高校公选课精品课程系列教材

摄影与成像技术

段向阳　张　华　编著

武汉理工大学出版社
·武　汉·

VISIT…

图书在版编目(CIP)数据

摄影与成像技术/段向阳,张华编著. —武汉:武汉理工大学出版社,2006.2
ISBN 7-5629-2365-5

Ⅰ. 摄… Ⅱ. ①段… ②张…… Ⅲ. 摄影技术 Ⅳ. G40-012

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 158140 号

出版发行:武汉理工大学出版社
地　　址:武汉市武昌珞狮路 122 号
邮　　编:430070
印　　刷:武汉理工大印刷厂
开　　本:787 × 1092　1/16
印　　张:10.25
字　　数:256 千字
版　　次:2006 年 2 月第 1 版
印　　次:2006 年 2 月第 1 次印刷
定　　价:20.00 元
(**本书如有印装质量问题,请向承印厂调换**)

前　言

摄影是一门技术,它离不开光学、化学、机械、电子、计算机等技术的支持;摄影是一门艺术,它是吸收绘画、文学等姊妹艺术精华后而逐渐壮大起来的;摄影是一门光影技术,它需要拍摄者学会运用不同的光线,来描绘物体各种形态、色彩和质感,用以表达作者内心的感受。

本书是根据教育部《关于加强高等教育人才培养工作意见》和《面向21世纪教育振兴计划》等文件精神,以摄影与成像技术选修课教学大纲为主要依据,根据高等学校对培养人才的规格要求编写而成的。本书是以光学成像原理为主线来介绍摄影技术,我们希望这种处理方法使学生更容易了解摄影中的光学现象,以便更好地掌握摄影技术以及摄影技巧。

《摄影与成像技术》全书共分为十章,前几章分别介绍了摄影中的一般光学知识,透镜成像与像差,照相机的性能与使用,感光材料的构造与性能,黑白摄影与人像的拍摄,彩色摄影与风景的拍摄。摄影技巧着重介绍日出、日落、雨景、雾景、雪景、夜景以及体育摄影的拍摄方法。科技摄影分别介绍了广告摄影、科技翻拍、红外摄影以及建筑摄影的拍摄方法。最后两章分别介绍了数码摄影技术和现代光学成像技术。

本书可作为高等院校公共选修课的教材,也可作为职业培训的教材,同时还可作为摄影和光学成像专业人员的参考书。本书除了第八章第四节外全部由段向阳执笔,第八章第四节由张华执笔,另外张华还绘制了全书所有的图形,最后定稿工作由段向阳完成。

在编写《摄影与成像技术》的过程中,我们参阅了大量有关摄影和光学成像方面的书籍和文献资料,得到许多同仁的帮助和支持,在此我们表示衷心的感谢。在这本书的出版过程中还得到本书责任编辑孙成林和鹿丽萍的指点和帮助,在此也一并致谢。

编写一本理论与实践并重的《摄影与成像技术》教材是我们孜孜以求的目标,虽然有多年的教学经验,但是由于作者水平有限,编写的时间又短,书中难免存在一些问题和不足,恳请各位同仁和读者就本书中的有关内容提出批评和建议,以便我们再版时予以修改和补充,我们的联系方法是:dxy310032@163.com。

编　者

2005年11月

目　　录

第一章　摄影光学知识 …… (1)

第一节　一般光学知识 …… (1)
第二节　光波与光谱 …… (1)
第三节　光的色散 …… (2)
第四节　光的反射 …… (3)
第五节　光的吸收 …… (5)
第六节　光的折射 …… (5)
第七节　光的衍射 …… (6)
第八节　光的偏振 …… (7)
第九节　光电效应 …… (8)
第十节　光度学知识 …… (9)

第二章　透镜与成像 …… (12)

第一节　针孔成像 …… (12)
第二节　透镜成像 …… (13)
第三节　透镜的像差及校正 …… (16)
第四节　镜头的组合 …… (20)
第五节　镜头的口径 …… (21)
第六节　镜头的景深 …… (24)
第七节　镜头的视角 …… (29)
第八节　镜头的种类及用途 …… (30)
第九节　镜头的分辨率 …… (32)
第十节　镜头的附件 …… (32)
第十一节　镜头的检验和保护 …… (35)

第三章　相机的结构与使用 …… (37)

第一节　相机的基本结构 …… (37)
第二节　相机的种类 …… (38)
第三节　相机的快门 …… (41)
第四节　相机的取景调焦机构 …… (43)
第五节　相机的自拍机构 …… (45)
第六节　闪光联动机构 …… (46)
第七节　相机的使用和维护 …… (46)

第四章　摄影记录材料 …… (49)

第一节　感光片的规格和种类 …… (49)
第二节　感光片的结构 …… (50)
第三节　感光片的主要特性 …… (53)
第四节　特殊感光片 …… (56)
第五节　感光片的保存和使用 …… (57)

第五章　黑白摄影 …… (58)

第一节　摄影曝光知识 …… (58)
第二节　摄影构图基础 …… (61)
第三节　人像摄影技术 …… (65)
第四节　黑白胶片的冲洗 …… (68)
第五节　黑白照片的印相和放大 …… (72)

第六章　彩色摄影 …… (79)

第一节　彩色摄影和色光 …… (79)
第二节　彩色摄影成像原理 …… (80)
第三节　彩色摄影的正确曝光 …… (81)
第四节　自然景观的拍摄 …… (82)
第五节　彩色胶片的冲洗 …… (84)
第六节　彩色照片的印象和放大 …… (85)

第七章　摄影技巧 …… (90)

第一节　日出与日落的拍摄 …… (90)
第二节　雨雾景的拍摄 …… (91)
第三节　雪景的拍摄 …… (92)
第四节　夜景的拍摄 …… (93)
第五节　体育摄影 …… (95)

第八章　科技摄影 …… (99)

第一节　广告摄影 …… (99)
第二节　翻拍技术 …… (103)
第三节　红外摄影 …… (105)
第四节　建筑摄影 …… (107)

第九章　数码摄影 …… (112)

第一节　数码相机的工作原理 …… (112)
第二节　数码相机的性能和类别 …… (113)

第三节　数码相机的操作与维护 …… (116)
第四节　数码摄影系统 …… (118)
第五节　数码图像的加工处理 …… (120)

第十章　现代光学成像技术 …… (133)

第一节　光的干涉和衍射 …… (133)
第二节　全息摄影 …… (136)
第三节　现代光学成像理论 …… (138)
第四节　模糊图像的光学处理 …… (141)
第五节　彩色图像的编码技术 …… (143)

摄影实验报告单 …… (146)

参考文献 …… (152)

第一章　摄影光学知识

摄影是利用物体对光的反射作用,使光线通过透镜,成像在感光材料上,感光材料根据光线的强弱完成图像的记录。摄影一词在英语中为 Photograph,它源自希腊文,原意为光画,就是用光线来绘画的意思,这说明光学与摄影有着密切的关系。有人认为,没有光学,就没有摄影这门艺术,这是有道理的。作为一个摄影爱好者,要想真正掌握摄影与成像这门技术,并卓有成效地进行工作,必须对光学理论基础知识有一个比较全面的了解。

光学是一门独立的学科,也是物理学的一个重要分支。它主要研究光的产生、光的性质、光的传播以及光的其他特性与规律。通常人们把光学分为几何光学和物理光学。在摄影技术中,人们撇开光的物理特性,只考虑光的几何特性,把光的直线传播和几何中的直线概念联系起来,用几何作图的方法来解释光的传播现象,这就是几何光学在摄影中的实际应用。在光学成像技术中,主要涉及物理光学知识,但也包括部分几何光学知识。本章主要介绍一些与摄影有关的光学知识。

第一节　光学的一般知识

人们对光的认识是在探索过程中不断地提高的。开始人们普遍认为光是一种极小的微粒子——质点,从发光物体中放射出来后,迅速向四面八方传播,这些小质点称为光子或光量子。当它们射到人的眼睛上时,便产生了视觉。当它们碰到障碍物时,根据物体性质的不同,或从障碍物的表面反射出去,或透过障碍物内部。这种理论很容易解释光的反射现象和光的折射现象。随着生产实践和科学技术的不断发展,人们对于光的性质的认识,也逐步完善起来了。

人们发现光具有明显的波动特性,根据波动理论发光粒子处在一种特别迅速的振动状态之中,这种振动在发光体的周围形成一种波,这种波能向各个方向传播,碰到眼睛时便产生了视觉,波动理论能圆满地解释光的干涉现象、光的衍射现象、光的偏振现象。随着研究的不断深入,人们又认识到光是一种电磁波,所有电磁波的特性,光也具有。如光速等于电磁波传播的速度,光具有偏振的特性等等。

在光电效应被发现之后,人们逐步地认识到光与物质相互作用时表现出粒子的特性,因此,光具有粒子的特性,也具有波动的特性,即光具有波粒二象性。

与摄影关系密切的光学原理主要包括光波、光谱、光的反射、光的折射、光的色散、光的偏振以及光的强度等等。这就是我们下面要讨论的主要问题。

第二节　光波与光谱

根据光的波动理论,光是电磁波的一部分,都是以极限速度传播的一种横波。光沿着直线传播,其行进速度为每秒 30 万千米。光的波长有长有短,其性质也各不相同,最短的光波波长为千万分之一毫米,最长的光波波长可达几万千米。人们用眼睛可以看到的光波大约在 400

~760nm 的范围之内,比 400nm 短的电磁波,称为紫外线,比 760nm 长的电磁波,称为红外线。这两种光线及以外的电磁波,人的肉眼是无法看见的,因此,在摄影中不起作用。光谱是光波按波长的长短和所显示的色彩在观察屏上所排列的秩序,如图 1-1 所示。

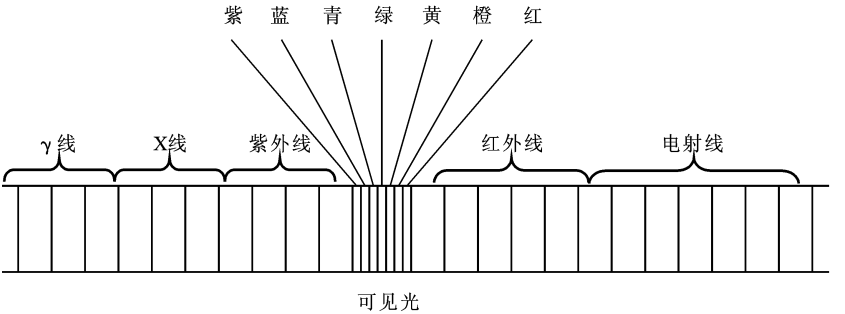

图 1-1

通常人眼看到的太阳光为白色光,但是,当一道白色的太阳光束投射到三棱镜上,经过三棱镜的折射后,它会被分解并排列为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色的光谱,这七种色彩的光排列秩序按照它们自己的波长而定。人眼对于光波的识别是由人们对光波和颜色的知识所"感觉"出来的。比如说,当人眼受到 700nm 光波的刺激时,就会有红色的感觉。换句话说,当人眼看到红色光时,就会意识到它的波长为 700nm。各种色光的波长范围排列如下:

紫色 400 ~430 nm;

蓝色 430 ~470 nm;

青色 470 ~500 nm;

绿色 500 ~550 nm;

黄色 550 ~590 nm;

橙色 590 ~630 nm;

红色 630 ~760 nm。

由此可见,在光谱中每一条谱线的光,或者说只有单一波长的光,称为单色光,多种谱线的光,或者说包含多种光波的光,称为复色光。光波稍有不同,光的色彩即会发生变化,因为每个极短的光振动,就是光谱中的一个单色。我们还应该知道,光谱中的各种色彩,其交界处是逐渐变化、缓慢过渡的,因此,很难用某一基本颜色把某一色光确切地表示或区别出来。人们用七种色彩光所表示的光谱,只是一个大概念,实际上色光比这丰富、复杂得多。

大千世界,为什么会色彩斑斓?雨后晴空,为什么会出现彩虹?这些自然现象均可通过光的色散原理来解释。实际上,颜色就是一定波长的光波射入人眼所引起的一种视觉感受。

第三节　光的色散

光的色散与光波、光谱有着密切的联系。为什么白色光线通过三棱镜后会显示出一条七种色彩的光谱呢?这就需要我们了解色散的原理。

形成色散的主要原因是,不同波长的光波,从一种介质进入另一种介质中,其传播的速度有所不同,折射率也各不相同。光在空气中行进时,七种色彩的光波波长尽管不同,但其传播

的速度是一致的,所以光线不会产生偏转。当它们通过棱镜等玻璃介质时,其光波的长短、行进速度的快慢、偏向角的大小就会产生很大的差异。其中紫色光线的波长较短,行进速度较慢,其偏向角较大,红、橙光线的波长较长,行进速度较快,偏向角较小。正是由于红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种色彩光的光波波长的不同,速度快慢不同、折射率不同,所产生的偏向角也各有差异,因此使各种色彩光扩大了偏移的距离,形成各自的传播途径,构成了一条有规律的色彩光带,我们把这种现象称为色散现象,如图 1-2 所示。

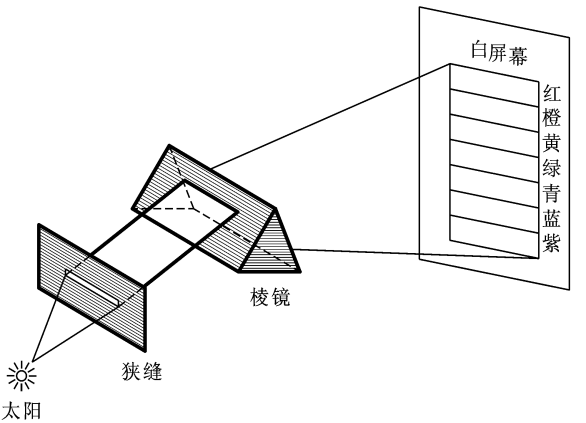

图 1-2

我们还知道,在同一的条件下,由于玻璃性质不同,虽然色散的本质不变,但可见光带所显示的各种色带的宽窄也不相同。例如用火石玻璃所做的透镜,因其发散作用较大,所以色散的面积较宽,而用冕牌玻璃所做的透镜,发散作用较小,色散的面积相对较窄。针对两种玻璃各自的特点,我们在设计摄影镜头时,常用火石玻璃做凹透镜,冕牌玻璃做凸透镜。这种用色散能力不同的凹凸透镜组成的复合式镜头,能使色散互相抵消一部分,达到纠正透镜色散差的作用。

第四节　光的反射

自然界除光源以外,其他任何物体都不会发光,没有光源,周围空间均是漆黑一片,任何物体及其颜色都无法看见。同样,如果物体对光线不能产生反射作用,人们也就不能看到物体的形态和颜色。

光源所发出的光线,投射到某些物体的表面上时,因受光物体性质的不同,会使全部光线或部分光线改变传播方向,投射到与光源射入方向相反的方向,这种现象称为光的反射现象。在通常情况下,光的反射应满足光的反射定律。

摄影就是利用物体对光的反射作用来完成拍摄的。当光线照射在一个物体上时,物体所反射出来的光线通过摄影镜头在感光胶片上结成光影,光影刺激了感光片,感光粒子马上就记录下这个物体的影像。

反光量的多少,取决于光源的强弱和反光物体表面反射能力的大小。例如,表面光滑平整的镀银玻璃或镀镍的金属板,能反射光线的 90% 以上。灰色的或黑暗的物体反射光线的能力

则要弱得多。

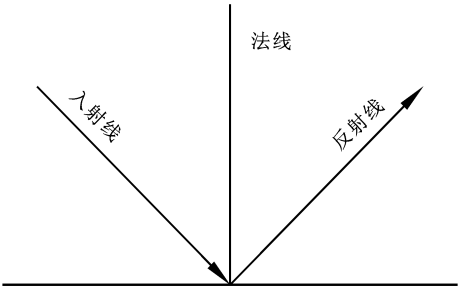

图 1-3

由于物体表面性质的不同,所反射光线的反射角度也有千差万别。通常我们将光的反射分为三类,即定向反射、漫反射和混合反射。

当一束光线的入射点落在一个光滑的平面物体上时,使其绝大部分光线都朝着另一方向反射,则这种反射称为定向反射,如图 1-3 所示。定向反射遵守光的反射定律。

当一束光线的入射点落在一个粗糙不平的物体表面时,反射光线会向四面八方射去,这种反射称为漫反射,如图 1- 4 所示。

当一束光线投射到既有光滑平整又有粗糙不平的物体表面时,如墙壁、家具等,所反射的光称为混合反射,如图 1-5 所示。

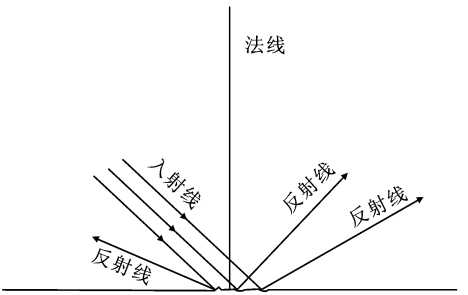

图 1- 4

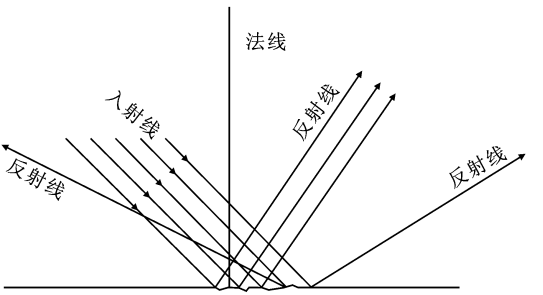

图 1-5

但是不管光线投射到什么物体上,怎样反射,都应遵守一定的规律。我们把投射到平面物体上的光线,称为入射线,光线到达物体表面时的点叫入射点,反射出来的光线称为反射线,与物体平面垂直的直线称为法线。在定向反射中,入射线、法线与反射线在同一平面内,入射线与法线的夹角,称入射角,反射线与法线的夹角,称反射角。入射角和反射角不论角度的大小,都应该是绝对相等的,这就是光的反射定律。

人们之所以能够从各个不同的方向看见本身不会发光的物体,主要是因为物体表面能发生漫反射。如果一个物体,如瓷面花瓶的表面极其光滑,那么就不能看清这个物体表面的真实情况,只能看到物体表面所反射而映出的外界景象,如图 1- 6 所示。瓷面花瓶所反映出来的是窗户的形象。

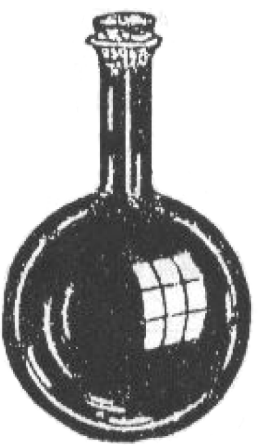

图 1- 6

第五节　光的吸收

光的吸收是指光线射到或者通过某些物体时，光线被减弱、消失或损失某些色彩的现象。我们平时能看到物体有不同的亮度和颜色，就是有不同的光线被吸收的缘故，至于说被吸收多少，这与物质的种类、厚度和性质等因素有关。如煤炭、黑墨等黑色物体，由于它们对于各种波长的光都有强烈的吸收作用，反射的光线极少，不能使眼睛产生视觉，所以看上去都是黑色的；再如红色物体受到光的照射时，反射出来的只是红光，其他色彩的光线均被吸收，故看上去呈现红色。物体吸收的光线越多，反射的光线就越少，看起来就越显得灰暗，物体吸收的光线越少，反射的光线就越多，看起来就越明亮。

一般来说，透光性能强，吸收光能力差的物体是透明的，透光性能差，吸收光能力强的物体是不透明的。另外光被吸收的多少与穿过介质的厚度有关，有些不透明物体，如金箔，如果把它碾成薄膜时，金箔也能让光透过，而本来透明的物体，如水，当它的厚度较大时，光线是透不过去的，在海底深水区，即使白昼也是黑暗的，进行潜水摄影时，必须使用潜水灯照明。

当光线照射到透明物体上时，会有光的反射和吸收现象。如光线照射到透镜上时，由于镜面十分光滑明亮，会引起部分光线的反射。同时光线在通过透镜时，还会被吸收一部分。这种现象在摄影中是一种光的能量损失，摄影镜头的镜片越多，两镜片间的空气面就越多，光线被吸收而引起光能量的损失也就越大，空气面数目与光能量损失大小的关系见表 1-1。

表 1-1

透镜组的空气面数目	2	4	6	8
光线亮度损失的百分比	12%	19%	25%	32%

第六节　光的折射

当一束光线投射到两种透明媒质的分界面时，除了一部分光线按照光的反射定律反射回到原来的媒质中外，还有一部分光线将改变在第一种媒质中的传播方向，进入到第二种媒质中继续传播，这种光的偏折现象称为光的折射。例如光线经过空气射到透明玻璃媒质上时，因为玻璃的密度比空气大，在空气和玻璃的临界处，光线在行进中受到了阻碍，改变了原来在空气中的传播方向，进入玻璃折射后继续传播，光线透过玻璃再次射入空气中时，由于同样的原理，在玻璃与空气的临界处，光线再一次改变了它在玻璃中的传播方向，进入空气中继续传播，当光线再次折射后，出射光线平行于入射光线。如图 1-7 所示。

1. 光线折射的名词及概念

折射面：当光线折射时，两种透明介质相交的临界面，称为折射面。

法线：即相交于折射面，并延伸于两种透明介质之中的垂直线。

入射线、入射角、折射线、折射角的概念与光的反射中相应的概念相同，唯一不同的是入射线进入新的透明介质时，发生偏折的光线称为折射光线。

2. 光线折射定律

不论入射角怎样改变，入射角的正弦与折射角的正弦之比，对于所给定的两种媒质来说，

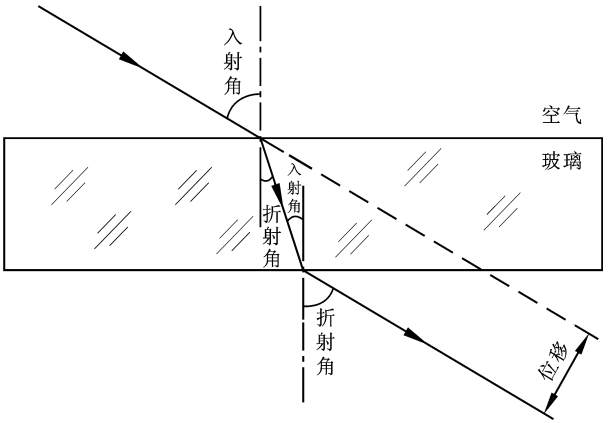

图 1-7

总是一个常数,这个常数就是光线由第一媒质射入到第二媒质时的折射率。

即:n(常数) = 入射角的正弦 / 折射角的正弦。

3. 光线折射规律

(1)入射线和法线平行射入透明介质时,不产生折射现象;

(2)只有当入射线偏离法线射入透明介质时,光线才产生折射,入射角愈大,折射角也愈大;

(3)折射线与法线成 90°角时,所折射的光线无法进入新的透明介质中,只能沿着临界面的水平方向传播;

(4)折射线与法线夹角大于 90°时,光线不能进入另一透明介质,它服从于光的反射定律,反射进入原来的透明介质之中,产生重反射,也称为全反射。

折射率的大小,随透明介质的密度大小而变化。水比空气的密度大,其折射率约为 1.33;普通玻璃比水的密度大,其折射率约为 1.52;光学玻璃的折射率为 1.7 左右。另外,光波波长的大小,对折射率的大小也有直接的影响。同一透明介质,由于光波的长短不同,其折射率也有所不同,因此,在测定折射率时,应以某种单色光来测算,这样更为准确。

第七节　光的衍射

光在同一均匀媒质中沿直线传播,当其遇到障碍物(小孔或缝隙)时,如果障碍物的大小与光的波长大小差不多,光线就不会完全沿着直线进行传播,它会改变直线传播方向而绕过障碍物进行传播,这种现象称为光的衍射现象。例如,点光源 S 照射在一个大小可以调节的圆孔上时,如图 1-8(a),当圆孔的直径比光的波长大很多时,在圆孔后面的屏幕上所形成的是一个明亮的光斑,如图 l-8(b),这说明光是沿直线进行传播的。逐步缩小圆孔的大小,直到圆孔的直径与光的波长大小差不多时,光线通过圆孔后就开始绕向外面,不再沿直线进行传播,这时出现光的衍射现象。在屏幕上形成的光斑不仅不缩小,反而增大,而且光斑的亮度也会发生变化,由原来的均匀分布变成了一系列明暗相间的圆形条纹。单色光源形成单色条纹,复色光源

形成彩色条纹。光斑的边缘部分也失去明显的界限,变得模糊不清,如图 1-8(c)。

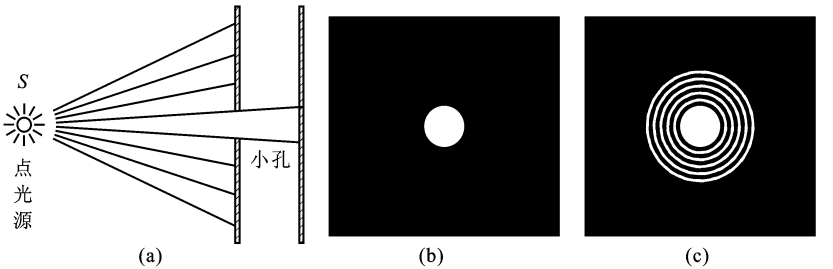

图 1-8

在摄影中也存在光的衍射现象,当一个较小的光源和白墙之间站立一个人时,按照几何光学的原理,在白墙上应该产生一个线条清晰的黑影,可是实际上并不如此,这时在白墙上所产生的黑影边缘是极不整齐的,这是因为光线遇到人物障碍时,会绕过人物边缘向外扩展,即光在直线传播时遇到障碍物而产生衍射。我们还应该知道,摄影透镜所产生的衍射影像,不是一点,也不是一条直线,而是细小的圆圈,这种衍射所产生圆圈的大小,与镜头光圈的大小有着直接的关系,光圈缩得越小,衍射现象就越大。衍射所产生的圆圈可以根据光圈系数计算出来,其公式是:

$$\text{衍射圈直径} = 0.00115 \times \text{光圈系数}$$

例如:一个光圈系数为 4 的镜头,衍射圈的直径是 $0.00115 \times 4 = 0.0046\text{mm}$,然而,在放大照片时,其衍射圈直径的计算还应乘以放大率。例如放大 50 倍的照片,衍射圈直径应为 $50 \times 4 \times 0.00115 = 0.23\text{mm}$。在摄影实践中表现在照片上的衍射圈小于 0.0254mm 时,人眼不易察觉,仍视为清晰;而大于 0.0254mm 时,人眼便觉察到不清晰了。因此,上述两种情况中,印相时照片是清晰的,而将照片放大 50 倍时就模糊不清了。

我们了解了光的衍射现象,对拍摄照片和放大工作都是有帮助的。例如在放大照片时,对于局部需要增加曝光量的画面,可在遮挡时适当增加需要曝光的面积;而在局部画面需要减少曝光量时,遮挡面也必须大于需要减少曝光画面的面积,否则会造成照片边缘曝光不足或曝光过多的现象。在特技摄影中,衍射的原理也常常被运用,例如在一个画面中需要进行两次拍摄时,一般的方法是在镜头上先遮住右边的 1/2,拍左边的 1/2,然后遮住左边的 1/2,拍右边的 1/2,这时如果真正按 1/2 去遮盖镜头,其结果必然在画面中间出现感光不足的现象,因此,在镜头左右遮盖时,每次都必须小于 1/2,这样,在两次拍摄的中间临界处,才不会产生一条明显的分界线。

第八节　光的偏振

前面谈到,光是电磁波的一部分。根据波动理论,电磁波是横波,其振动面方向与传播方向垂直。通常我们将光波的振动情况分为三种。

第一种为非偏振光,这类光线在振动面内各个方向的强度是均等的,一般自然光和所有光

源所发出的光均属此类光线,如图 1-9 所示。

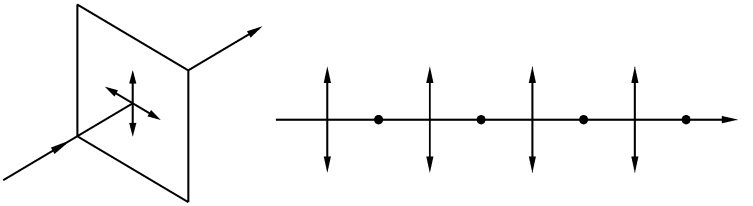

图 1-9

第二种是完全偏振光,简称偏振光,这类光线在振动面内,其振动几乎只在一个固定的方向上,其他方向上没有振动。例如入射光线与法线成 57°角投射在玻璃平面上,所产生的反射光线均为偏振光,如图 1-10 所示。

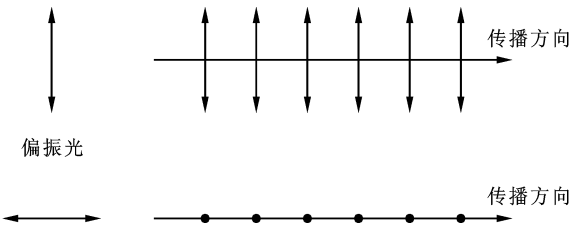

图 1-10

第三种是部分偏振光,它的振动大部分在一个方向上,但其他方向也有部分振动,透过玻璃等介质的透射光均属此类,如图 1-11 所示。

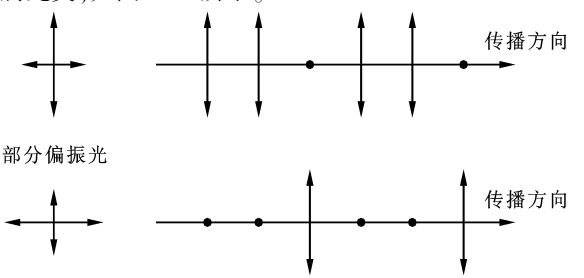

图 1-11

偏振光在摄影中的主要应用是,在拍摄玻璃柜等透明介质中的物品时,由于光的偏振现象,反射光杂乱无章,甚至连玻璃柜中的物品也看不清楚。在翻拍有玻璃隔着的作品时,人影和照相机都会被反射进入作品之中,造成拍摄上的困难。随着人们对偏振光的认识和科学技术的发展,偏振镜的制造成功,对于在摄影中克服偏振光的问题,无疑是一个很大的贡献。在拍摄玻璃柜内物品时,我们可将偏振镜加在摄影镜头上,使反射光的振动方向固定,成为定向的振动。这样就可以消除光的闪耀现象,达到影像清晰的良好效果。

第九节　光电效应

根据光的量子学理论,当光线照射在金属材料表面上时,光子与电子发生碰撞,电子从金属表面逸出形成光电流,这种现象称为光电效应。硒、铯和其他碱金属等物质,由于它们对光

有高度的敏感性,见光后即可逸出电子,使光能转换为电能,产生光电效应。它们所释放出来的电子数目,与入射光的强度成正比。当光线较强时,金属材料释放的电子数目多,所产生的光电流大;当光线较弱时,金属材料释放的电子数目少,所产生的光电流也小。

光电效应揭示了光的量子化特性,所以它常常应用在摄影技术之中。光电式测光表就是利用光电池的光电效应来指示光强度的大小,如图 1-12 所示。当光电池在入射光的照射下,产生微弱的光电流,电流通过导线输入到电磁线圈中。在磁场中的线圈因为有电流通过而产生转动,带动金属指针偏转,从而指出光强度的大小。入射光较强,光电池所产生的光电流就大,指针偏转的角度也大,所指示的光的强度数值就大。反之光较弱,光电池所产生的光电流就小,指针偏转的角度也小,所指示的光强数值就小。光强数值的大小是决定曝光量的依据,可以根据测光表测到的光强大小,来选择合适的光圈和快门。

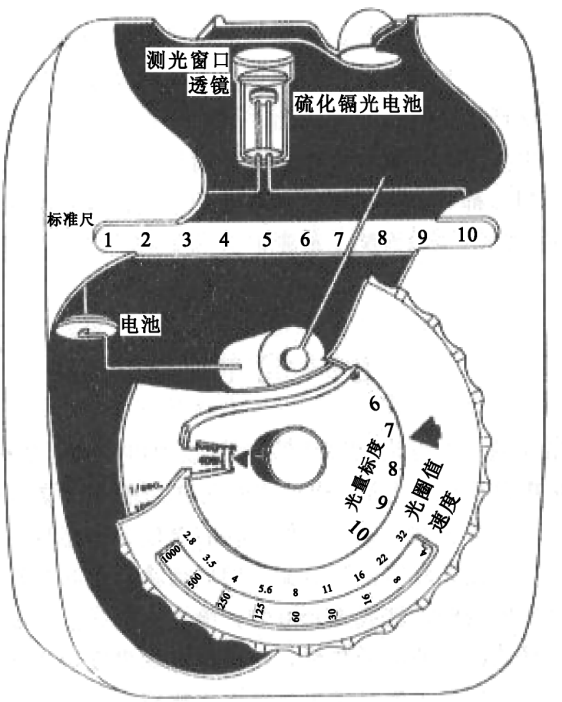

图 1-12

第十节　光度学知识

光的强弱对于摄影来说极为重要。首先,没有光线,物体不能通过镜头结成影像,感光材料或感光器件也无法记录其图像。其次,光的强弱作为摄影艺术造型的手段,也起着极为重要的作用,它可以表现出画面的影调,勾画轮廓,烘托气氛,突出主题等等。要掌握摄影知识,就必须对光源、发光强度、光通量和光的照度等知识有一个大概的了解。

一、光源与发光强度

发光体大致可分为两类:一类是自发光物体,即自然光和各种人造灯光,也就是光源,如太阳光、灯光、闪光灯、火光等等;另一类是非自发光物体,即本身不会发光,只能依靠反射光源照射的光线,如月亮和大部分被摄物体。众多自身不发光的物体,正是因为接受了来自光源的照明才有光的反射和亮度,光线的强弱,又直接与光源的发光强度有着密切的关系。

点光源是发射球面波的光源,光源的发光强度 I 是表征光源在一定方向范围内发出可见光辐射强弱的物理量。点光源在某一方向上,单位立体角内所辐射出去的光功率即为发光强度,其单位为坎德拉(cd),它是国际基本单位之一。

二、光通量及其计算

光通量 Φ 是指自发光物体发出的光,在通过一定距离、一定面积时的总光量,因此光通量是描述辐射产生视觉响应强弱的物理量。光通量的单位为流明(lm),1lm 是 1cd 的光源发射到单位立体角内的光通量。当 1cd 的光源发射到 1m 远处,在 $1m^2$ 弧形面积孔洞内所通过的光通量为 1lm,如图 1-13 所示,若洞口的面积为 $2m^2$,其光通量为 2lm,以此类推。在计算一个点光源照射的总面积和总光通量时,还应该考虑到其发光是球形发射的情况,例如,1cd 的光源距离 1m 处所发射的圆球面积为 $12.56m^2$,所以它所产生的总光通量也是 12.56lm,同样,如用时间来计算光通量的流速,1cd 在 1s 之内所产生的总光通量为 12.56lm·s。

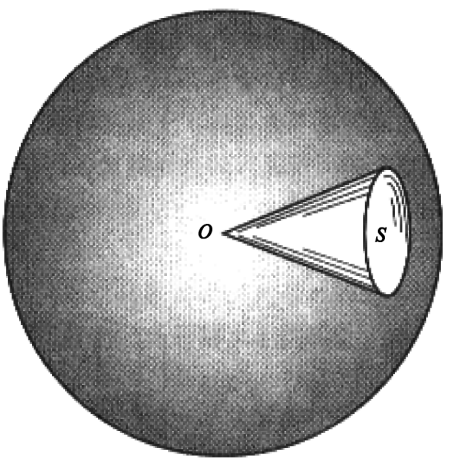

图 1-13

举例来说,假如有一个点光源,它的发光强度是 10 cd,现以这个点光源为球心,以 1m 长度为半径作一球体,则每 1 个单位立体角内所发射的光通量就应该是 1lm 的 10 倍,即每 $1m^2$ 的球面所通过的光通量是 10lm,而每 $0.1m^2$ 所通过的光通量才是 1lm。因为点光源就在球心位置,所以通过整个球面的总光通量应是 125.6lm。

三、光照度和亮度

照度 E 是指光源所发出的光线照射到物体上的强度,光源强度愈高,其物体的照度就愈大。照度的计算一般以勒克斯(lx,lm/m^2)为单位。自然光在各种情况下的照度是不相同的,同是太阳光源,因射向物面的角度不同,其照度也有很大的差异。当太阳光与物面成 90°角时,整个物面与太阳光线垂直,物面受到光照射的强度最大;太阳光与物面成 135°角时,物面受到光的照度就要减少约 1/4;当太阳光与物面成 150°角时,则物面受到光的照度就要减少约 3/4,……。由此可见,由于物面受光照射角度的变化,照度也随之减弱或增强,光的照射面积的减少或增加的倍数,也就是光通量和照度减少或增加的倍数,它们的关系成正比。

在摄影时,为了将一个物体拍摄清楚,常常加以辅助光照明,目的就是使被摄物体有足够

的亮度,便于我们拍摄。物体被照亮的程度与照射到物体表面的光通量有关,如果用人造点光源照明时,假设光源的光强度不变,那么物体亮度必然随着距离的变化而变化。其变化可用下面公式来表示:

$$E = \frac{F}{S} = \frac{4\pi I}{4\pi r^2} = \frac{I}{r^2}$$

其中 F 为物体表面所得到的光通量,S 为被照物体的表面积,I 为点光源的发光强度,r 为光源到被照物体表面的距离。

由此可见,如果光源的发光强度不变,垂直照射在平面上的照度与它到光源的距离平方成反比,如图 1-14 所示。强度为 1cd 的光距离物面 1m 时,其照射面积为 $1m^2$,其照度为 1lx。当物体与光源间的距离增加到 2m 时,光照射的面积增加到 $4m^2$,每平方米的照度要减小到原来的 1/4,即照度只有(1/4)lx。如光源与物体距离为 3m 时,照射面积为 $9m^2$,每平方米的照度便为(1/9)lx,距离越远,照度就越弱,其减弱倍数的比率,就是被照射面积增加的比率。这就是照度第一定律,也称为照度的平方反比定律。

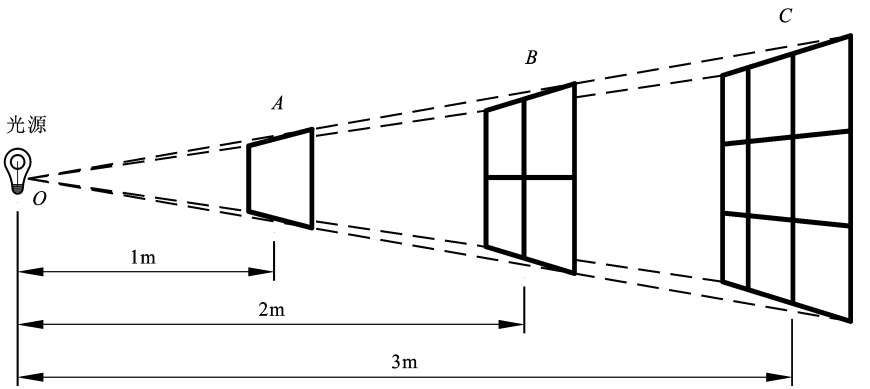

图 1-14

亮度和照度是完全不相同的两个概念。亮度是指物面受到光的照射后,所反映出来的明亮程度,它的大小与物体表面的情况有关,由于物体表面的光滑程度、颜色的深浅均不相同,虽在同一光源的照射下,其物体表面所表现出来的亮度有很大的差异。一个白色的物面,入射光源为 100lx,它的反射光量为 90lx,那么该白色物面的亮度就是 90lx,同一入射光源,但由于物面为灰色,它的反射光量为 50lx,该灰色物面的亮度也就是 50lx。照度则是光源所发出光线的照明度。因此,了解光的照度和亮度对于摄影曝光是极其重要的。

第二章　透镜与成像

摄影离不开照相机，照相机都有镜头，镜头的作用是成像，要掌握摄影知识，必须首先了解光的成像原理。透镜与成像有着密切的关系，它是成像的关键元件。透镜的出现和成像原理的运用，奠定了现代摄影的基础。另外照相机的性能与质量在很大程度上取决于镜头的性能与质量，了解透镜成像知识对我们选择照相机也是有帮助的。

第一节　针孔成像

针孔成像源于公元前春秋战国时期，据墨翟（公元前 468—前 376 年）及其弟子在所著的《墨经》中记载，春秋战国时期人们已经知道针孔成像原理，并且会利用针孔成像来绘制陶瓷器皿上的图形。北宋时期的学者沈括（1031—1095 年）在他的《梦溪笔谈》一书中，对针孔成像原理作了进一步的分析和说明。

一、针孔成像原理

根据几何光学的知识，我们知道发光物体所发射的光，是由无数个光点所组成的，这些小光点通过针孔，投射到白色屏幕上，就形成了物体的影像。光线是直线传播的，并会聚到投影中心——针孔，因此物体上半部分所对应的点，通过针孔在屏幕的下方成影；物体下半部分所对应的点，通过针孔在屏幕上方成影。同理，左边的光点成影于右边，右边的光点成影于左边。这样，与景物所对应的光点，通过针孔后，在屏幕上结成左右相反、上下倒置的景物影像，如图 2-1 所示。

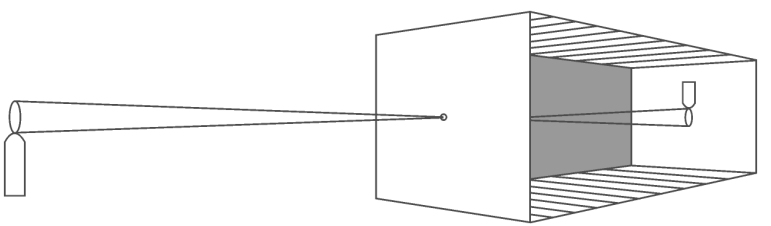

图 2-1

二、针孔成像的规律

针孔是一个投影中心，从物体上反射的每一个光点都要会聚到这个投影中心，然后才能继续沿直线传播、扩散，最后在白色屏幕上结成该物体的影像。在针孔成像中，物体离投影中心（针孔）愈远，其影像愈小，观察屏离投影中心（针孔）愈远，其影像愈大。

从物体上反射的每一个光点，实际上都是一个极为窄小的光束，这个小光束是发散性的，我们称之为光锥，物体所对应的小光点称为光锥的尖端，通过投影中心反映到屏幕上的光斑称

为光锥的底。由于小光束成发射状的缘故,落在屏幕上的光迹,并不是点,而是一片光斑,所以在屏幕上结成的影像,实际上是由无数个光斑相交叠合组成的。这种光斑,在摄影术语中被称为分散圈。这些光斑直径小于0.0254mm时,人眼不能分辨,因而视为光点。光斑的大小,取决于针孔的大小,取决于物体发光点与针孔之间、针孔与屏幕之间的距离。针孔愈大,发光点与针孔之间的距离愈近,屏幕与针孔之间的距离愈远,所得到的光斑愈大;反之,光斑则愈小。

针孔的大小,还决定了影像的清晰程度和影像的明暗程度,针孔愈大,影像愈明亮,但这时光斑变大,影像变模糊;反之,针孔愈小,影像变暗,光斑变小,影像愈来愈清晰。矛盾的是,要使影像明亮,针孔必须开大,而针孔开得太大,又不能结成清晰的影像;针孔也不能开得过小,如果开得过小,不仅影像亮度减弱,而且还会发生光的衍射现象,也不能结成清晰的影像。

由于上述原理,针孔成像用于摄影时,就失去了其实际应用的价值,人们不得不根据它的成像原理,来逐渐发展透镜成像。尽管如此,针孔成像箱,仍然是现代照相机的始祖。

第二节　透镜成像

透镜通常是用玻璃或塑料制成的,它由两个曲面构成,透镜是成像的关键性元件,它的成像质量比针孔成像质量优越。

一、透镜的种类和性能

透镜是摄影镜头最基本的光学元件之一,为了消除透镜的各种光学缺陷,在制造各类镜头时,人们根据其光学原理设计、生产了种类繁多的凹凸不等的透镜,通常我们将这些透镜分为凸透镜和凹透镜两种。

凸透镜:凡是中间比边缘厚的透镜均称为凸透镜。凸透镜能使平行的光束会聚于一点,因此又称其为会聚透镜或正透镜。它是光学成像的主要元件,任何镜头,无论用多少凹凸程度不同的透镜组成,其结果还是起着会聚透镜的作用,只有会聚透镜,才能结成影像,如图2-2所示。

凹透镜:凡是中间比边缘薄的透镜,均称为凹透镜。凹透镜能使平行的光束向外发散,所以又称其为发散透镜或负透镜。单独使用凹透镜,是不能成像的,它只有与凸透镜组成复式的透镜组,才能起到会聚作用而形成影像,它在复合式镜头的组合中起次要作用。这种镜头常用来校正各种像差,使物体成像更为精确完美,如图2-3所示。

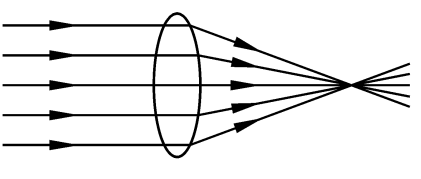

图2-2

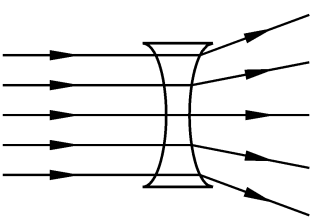

图2-3

另外,还有对称式双凸透镜,非对称式双凸透镜、平凸透镜、凹凸透镜,对称式双凹透镜、非对称式双凹透镜、平凹透镜、凹凸透镜等多种,如图2-4所示。

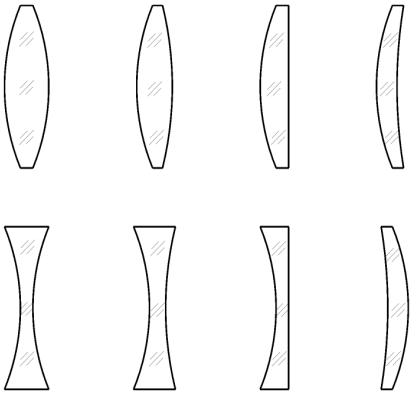

图 2- 4

二、透镜的主光轴

每一个透镜都有两个曲率半径和两个球心，平凸与平凹透镜中平面的曲率半径为无限大，如图 2-5 所示。将两个球心连接在一起的直线，称为主光轴，简称主轴。主光轴与透镜两个曲面的相交点称为顶点，两个顶点之间的距离称为透镜的厚度 d，当厚度较小时，我们将其忽略不计，称透镜为薄透镜。当两个曲率半径相等时，两顶点之间的中点为光心，光心是主轴上的一个特殊点，凡是通过光心的光线，除了能产生不同程度的位移外，不会改变其原来的运动方向。

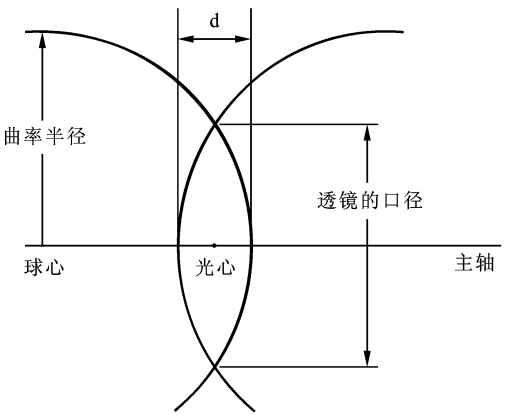

图 2-5

三、透镜的焦点与焦距

当人们用凸透镜对着太阳光的时候，在透镜的后面放上一张白纸，前后移动透镜的位置，这时平行于主轴的太阳光线通过透镜后，会聚在主轴上，结成一个小而明亮的光点，有时通过透镜的太阳光线能把白纸引燃，这个光点就是该凸透镜的焦点，也称为主焦点。在摄影术语里通常用“F”来表示。从光心到这个焦点的距离，称为焦点距离，简称焦距，常用“f”表示。

透镜焦距的长短,取决于透镜弧度(凸度)的大小。透镜的弧度大,曲率半径小,光线通过透镜向主轴方向折射时,它所会聚的焦点距透镜近,因而焦距短;透镜的弧度小,曲率半径大,光线通过透镜向主轴方向折射时,它所会聚的焦点距透镜远,因而焦距长。所以弧度小的透镜,焦距长,多用于望远镜头;弧度大的透镜,焦距短,多用于广角镜头,如图 2-6 所示。

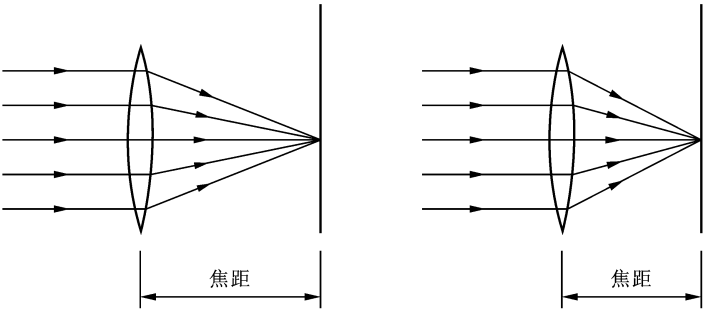

图 2-6

四、透镜成像规律

综上所述,透镜成像的过程及原理,总是离不开物距、像距和焦距,三者之间存在着一定的比例关系,如图 2-7 所示。因此当我们知道其中的两个数据时,可用成像公式求得第三个数据。

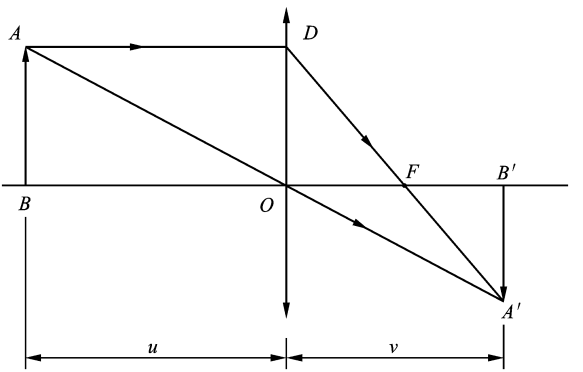

图 2-7

成像公式:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

其中:u 为物距,v 为像距,f 为焦距。由此公式,可推导出下列三个公式:

物距:
$$u = \frac{vf}{(v - f)}$$

像距:
$$v = \frac{uf}{(u - f)}$$

焦距:
$$f = \frac{vu}{(u + v)}$$

例如：当物距为 10cm，像距为 6cm 时，可算出焦距：$f = 10 \times 6/(10 + 6) = 3.75$cm。

物距不同，透镜成像的大小也各不相同，或者是缩小的像，或者是放大的像，或者是和实物大小相同的像。为了说明像的放大情况，一般把像的长度与物的长度相比较，其比值称为像的长度放大率，简称像的放大率，常用符号 K 来表示。其影像放大率的公式为：

$$K = \text{像尺寸} / \text{物尺寸}$$

或：

$$K = \frac{v}{u}$$

第三节　透镜的像差及校正

作为一个摄影镜头，在质量方面应满足如下要求：一是有会聚光线的能力，把来自物方的光束聚焦成像；二是没有畸变，能使一个平面的物体所结的影像也是一个平面；三是影像的外貌形态与景物的外貌形态相同。

但是简单的透镜会有许多缺点，它所形成的像与实物之间总是存在一定的差别，影像往往不能完全反映原物的真实面貌，这种由透镜所造成的影像歪曲现象叫做像差。产生像差的主要原因是由光学玻璃的成分和结构、曲率半径、厚度、加工精度等各种因素所引起的误差。透镜成像质量的优劣直接影响着所拍底片的质量，因为它与影像的清晰度、反差、色彩还原和畸变等等都有一定的关系。

透镜的像差主要分为两大类：一类是由于各种不同颜色光的折射率不同而引起的像差，叫做色像差；另一类是由于透镜各部分的折射作用不同而引起的同一颜色光的像差，叫做单色像差。单色像差又可分为球面像差、彗形像差、像散、像场弯曲、畸变等五种。下面就主要像差作一简单介绍。

一、球面像差

球面像差也称球差，它是由透镜本身的球面形状造成的一种像差，如图 2-8 所示。凸透镜的边缘部分和中央部分会聚光线的能力不同，当光线通过时，所产生的偏向角大小也不同，使透镜中央部分的光线和边缘部分的光线折射后，不能会聚在主轴上同一点，而是有前有后，形成影像不清晰，甚至产生光晕现象。为了消除透镜的球面像差，可以利用凹透镜和凸透镜的球面像差相反的特性，适当地配合组成复合式镜头来消除球面像差。用同样的方法，还可以削弱其他几种像差。精良的摄影镜头大多都是采用几个透镜组合而成的复合式镜头。但是复合式镜头不可能完全消除像差，只能减少和削弱像差。如果摄影镜头有球面像差现象时，不宜开足光圈，因为开足光圈时，中央图像清晰了，四周的图像就会模糊，四周图像清晰了，中央图像又会模糊。

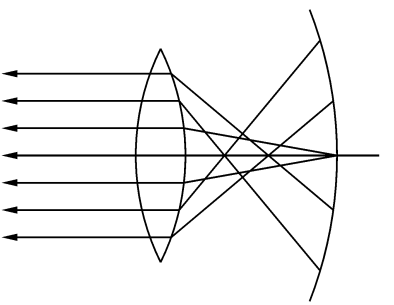

图 2-8

检查摄影镜头有无球面像差现象，可以在照相机后部的胶片平面位置处放一块磨砂玻璃，

开足光圈,通过对无限远处景物调焦来实现,如果只能使中心部分影像清晰,而四周部分影像模糊,则说明该镜头有球面像差存在。对于存在球面像差的摄影镜头,在拍摄时可以收小光圈,利用大景深来削弱球面像差。

对于大口径的摄影镜头,我们也可以利用非球面镜来校正球差。所谓非球面镜,就是镜头的表面不构成球面,而是逐渐向边缘弯曲成一定的曲面,如图 2-9 所示。例如,一个有效口径为 $f/1.2$ 的摄影镜头,如果采用传统的设计方法,要使通过镜头的近轴光线和边缘光线都会聚在一个共同的焦点上消除球面像差,是非常困难的,而非球面镜能有效地控制镜头表面外侧部分光线的折射,使它们会聚在合适的焦点上。有些高速镜头使用非球面镜,对减少球面像差是极其有效的,也是非常实用的。

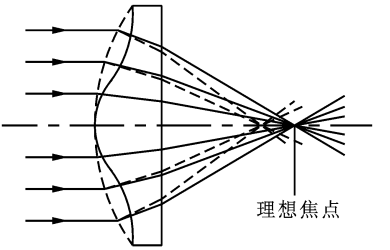

图 2-9

二、彗形像差(彗差)

彗形像差又称侧面球差,如图 2-10 所示,不在主光轴上的物点发出的光线通过透镜的中央部分和边缘部分后不能在像平面上重合形成同一像点,而是有前有后。与主光轴靠近的光线所形成的像接近主光轴,成像比较小;离主光轴较远的光线所形成的像离主光轴较远,成像比较大。物点所成的像,如同鸭梨形状一样,这种像差称为彗形像差。

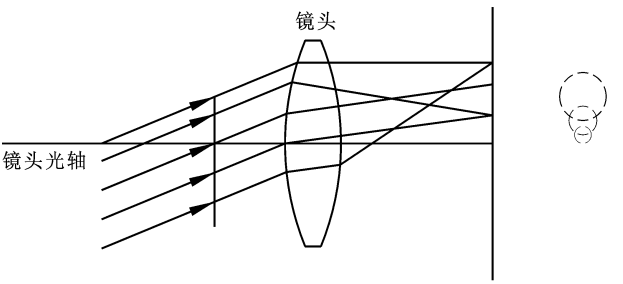

图 2-10

检查摄影镜头有无彗形像差,可将一张挖有小圆孔的黑纸放在明亮的光线前,然后用镜头对着它调焦,如果圆形的光点在焦平面上的磨砂玻璃边角处呈现的是鸭梨形影像,说明该镜头有彗形像差的缺点。摄影镜头如果存在彗形像差,可采用收缩光圈的办法来加以改善。

三、像散

像散又称纵横差,如图 2-11 所示。它是由于离开主光轴较远的物体所形成的像不在一个垂直主光轴的平面内,而是沿着轴的方向扩展。在表现具有横竖十字交叉线条的物体时尤为突出,在成像时横、竖两线不能同时结成清晰像点,横线清晰时,竖线必然模糊;竖线清晰时,横线必然模糊。目前,像散现象虽然得到了现代技术的修正,但在广角镜头中,尤其在超广角镜头中,像散现象还是比较严重的。

检查摄影镜头是否有像散现象,只要将镜头对着一个十字交叉线条来调焦。假如在胶片平面位置处的磨砂玻璃上,发现有上述情况出现时,就证明该镜头存在像散的缺点。如果发现

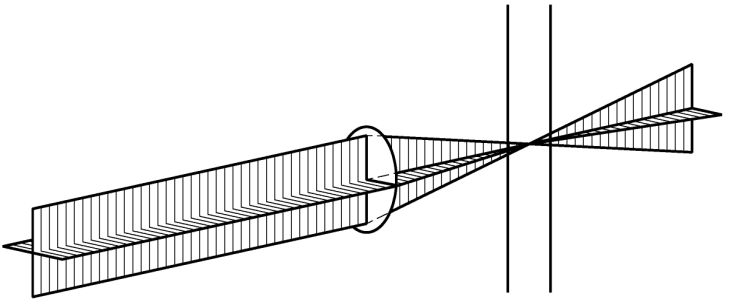

图 2-11

镜头有这种像散现象,可适当缩小光圈,这对克服像散现象有一定帮助。

四、像场弯曲

像场弯曲也称场曲、曲状境,如图 2-12 所示。一个垂直于主光轴的较大的物体,它的各点离主光轴的距离不同,结果在像平面上所形成的像不是呈现平面状的物像,而是呈现一个弯曲的物像,这种像差所造成的结果是图像中央部分清楚,图像四周边缘部分不清楚,图像四周边缘部分清楚了,图像中央部分就不清楚。只有沿某一球面才能使整个图像清晰,即边沿所成的像往往是弧形的,这种像差就是像场弯曲。在摄影中,收缩光圈对像场弯曲现象的改善收效甚微,无法像校正球面像差那样有效。

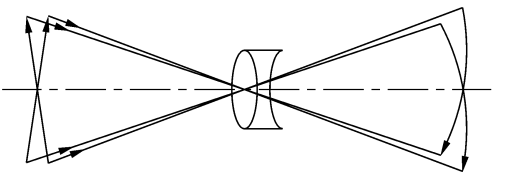

图 2-12

五、畸变

畸变也称影像畸变、形变,如图 2-13 所示。畸变是由于透镜对物体各点的放大率不同而引起的,具体表现为物体的垂直或水平的直线在通过镜头边缘后会产生弯曲的现象。一个正方形的网状物体,通过不同性质的透镜后,可形成边缘部分向内弯曲或向外弯曲的像。例如,高大建筑物在照片上常显出弯曲现象,这就是由透镜的这种畸变所引起的。

畸变有两种情况:一种是由于透镜边缘部分的放大率小于中心部分,影像除中心十字线以外的直线均变为向内弯曲的线条,即凸度向外,这种畸变称为桶形畸变或负畸变,鱼眼镜头所拍摄的影像就有明显的桶形畸变。另一种是由于透镜边缘部分的放大率大于中心部分,影像除中心十字线以外的直线变为向外弯曲的线条,即凸度向内,这种畸变称为枕形畸变或正畸变,在望远镜头和广角镜头中,这种情况较为常见,这种现象即使收缩光圈也不能消除,遇到镜头有这种问题时,只能选取适当的拍摄距离,避免把直线置于照片的边缘部位。

畸变与其他像差的不同之处在于,其他像差均影响成像的清晰度,而畸变只使影像变形而不影响成像的清晰度。一般来说,镜头的畸变只要小于 10% 对图像就无明显影响。镜头采用对称结构的设计可消除畸变,非对称结构的远摄镜头往往存在较大的畸变像差。由于畸变像

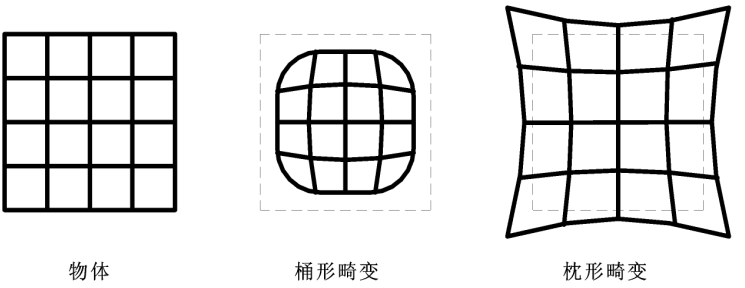

图 2-13

差仅仅影响影像的几何形状,并不影响影像的清晰度,因此它与其他像差还是有些不同,在某些光学系统中,不但不予校正,甚至还有意加大这种变形现象,以求取在造型上获得某些特殊的效果。

六、色像差

色像差又称色差,如图 2-14 所示。这种像差是由玻璃对不同波长单色光的折射率不同而引起的,具体表现为一束平行光,经过透镜折射后,不同波长的光聚焦在不同的点,所以在任何位置上都不能形成清晰的影像。

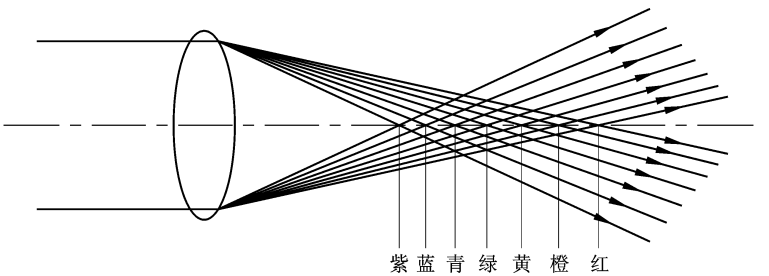

图 2-14

我们知道,透镜对于七色光的折射率随着波长的减小而增加,所以同一透镜对于七色光的焦距也随着波长的增加而增加,平行于主光轴的白色光通过凸透镜折射后,七色光聚焦在不同的位置上,红色光的波长最长,折射率最小,它的会聚点离透镜最远,也就是焦距最长。紫色光的波长最短,折射率最大,它的会聚点离透镜最近,也就是焦距最短。其余橙、黄、绿、青、蓝五种色光的会聚点,依次排列在红、紫两色光的会聚点之间。各种色光会聚点的差异现象,称为纵色差,或称主轴的纵向色差。各种色光会聚的焦点前后位置不同,各种色光的影像大小也有差异,这种影像尺寸的改变称为横向色差。色像差引起的发散程度要超过球面像差很多倍,如图 2-15 所示。

消除色差的办法主要是采用不同色散率的玻璃制成消色差透镜。我们知道,冕牌玻璃的色散率是 0.01644,火石玻璃色散率是 0.03277,火石玻璃的色散率显然大于冕牌玻璃,克服色差的办法是利用色散率较小的冕牌玻璃制成双凸透镜,用色散率较大的火石玻璃制成平凹透镜,把它们粘在一起,由于这两种透镜具有相反的色散作用,相互校正后可使色像差减弱到极小的程度。这种粘合起来的透镜因为能消除色差现象,所以被称为“消色差透镜”、“无色差透

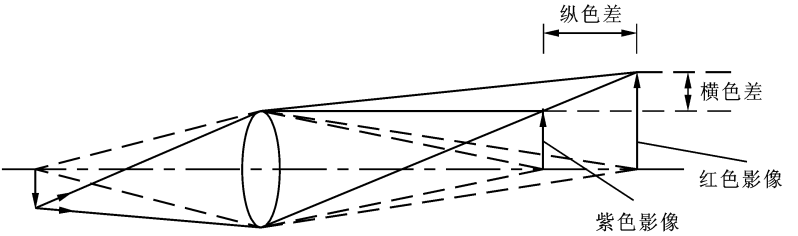

图 2-15

镜”或“灭色透镜”。

上述六种像差,是摄影镜头成像时最为常见的问题,其他一些像差出现较少,在这里就不叙述了。校正像差的主要途径,应通过合理设计摄影镜头的结构形式,以及选择各片透镜的几何尺寸与折射率来实现。

第四节　镜头的组合

现代摄影镜头,通常是由多片不同材质的凸透镜和凹透镜组成。这种镜头具有良好的会聚能力和分辨能力。这种高质量的摄影镜头是经过长期的不断改进才出现的。

最早出现的镜头,只是一个单片的凹凸透镜,剖面像新月的形状,所以我们称它为新月形镜头,如图 2-16 所示。这种镜头由于只有一片透镜,所以,镜头的直径大小,焦距长短,均可随心所欲地制造。新月形镜头的主要缺点是像差、色差严重,拍出的照片反差极小,柔软无力。为了克服新月形镜头的缺陷,于是出现了校正色差的镜头,称为“消色差镜头”,如图 2-17 所示。这是由一块凸透镜和一块凹透镜粘合而成,由于采用了两种不同折射率和色散率的透镜,使色差的缺点得到了适当的修正。但是“消色差镜头”无法消除彗差、像散、像场弯曲等像差,所以实用价值不大。

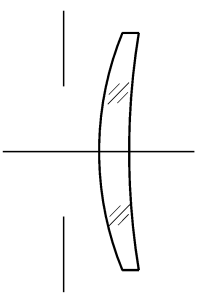

图 2-16

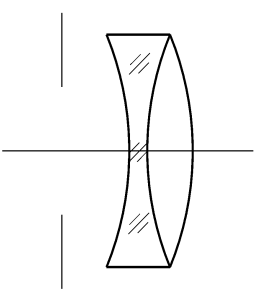

图 2-17

人们在镜头的研制过程中发现,消色差透镜所产生的光程差可以利用相反位置的消色差透镜来消除,于是就出现了各种对称的透镜组。这种透镜组可以消除部分畸变和像场弯曲,使物体的直线条在画面边缘处也不变形,因此称为速直镜头,如图 2-18 所示,也叫直镜头。速直镜头结构简单,对各种光程差只能是部分加以修正,有时修正了畸变又出现了像场弯曲,修正了像场弯曲又出现了畸变,而且像散的现象也不能得到很好的校正。

新月形镜头、消色差镜头、速直镜头由于存在比较严重的像散和色散性像场弯曲,因此统

称为像散镜头。这是摄影界早期使用的镜头。

随着摄影光学技术的发展,研制出了一种结构精密、工艺复杂的摄影镜头,这种镜头对光学上存在的光程差校正得比较理想,叫做正光镜头,如图 2-19 所示,正光镜头最基本的结构就是采用两块双凸透镜和一块双凹透镜对称排列。现代流行的摄影镜头大多是正光镜头,其结构由正光镜头的简单形式演变为复杂形式,并且除了对称式外,还有非对称的正光镜头。正光镜头基本上消除了简单透镜所产生的像差和色差,是目前最为流行的摄影镜头。

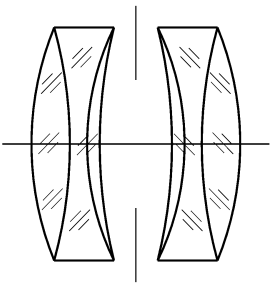

图 2-18

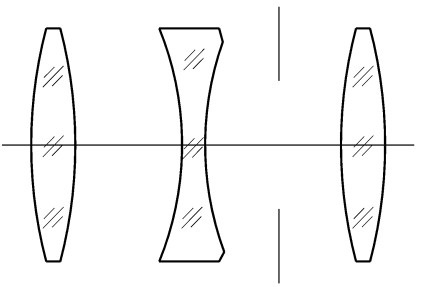

图 2-19

第五节　镜头的口径

一、有效口径

当无限远处射来的平行光线,通过镜头前镜时的光束直径,就是镜头的口径,如图 2-20 所示。镜头口径愈大,在单位时间内进入镜头的光能量就愈多,影像的亮度就愈高,镜头口径愈小,在单位时间内进入镜头的光能量就愈少,影像的亮度就愈低,影像的亮度与口径大小成正

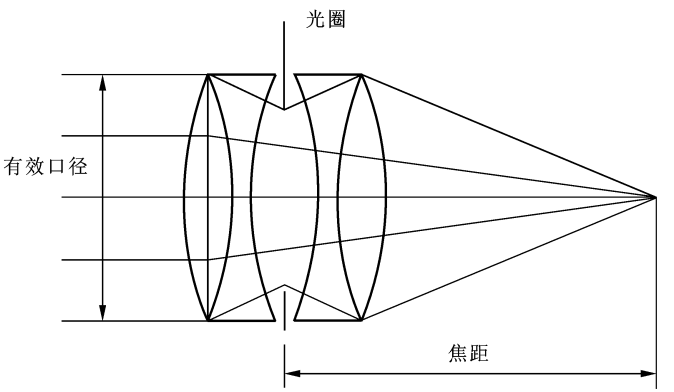

图 2-20

比。由此可见,镜头的口径,实际上表示了该镜头的基本通光能力,因此称为有效口径。有效口径在摄影中具有非常重要意义,我们通常可以在照相机镜头前圈上看到类似于 1∶2*f*/58mm 的标记,这就是镜头口径和镜头焦距的标记,它表示镜头口径与焦距的比值是 1∶2,也称 F2。以海鸥 DF-7 型照相机为例,镜头口径与焦距之比是 1∶2,说明镜头的口径是焦距 58mm 的一

半,即 29mm。再如,海鸥 4A 型双镜头反光式照相机的口径是 1∶3.5*f*/75mm,即镜头口径为 21.4mm,如图 2-21 所示。镜头口径表示镜头的最大光束直径,称为有效口径。既然镜头的有效口径用最大光束直径与焦距之比来表示,因此,就可以得出如下的结论:

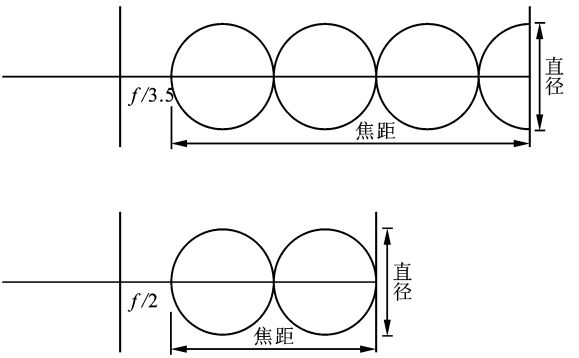

图 2-21

镜头口径和镜头焦距的比值愈大,口径愈大,感光能力愈强;比值愈小,口径愈小,感光能力就愈弱。如 1∶2 的镜头口径感光能力要比 1∶3.5 的镜头大,就像房间的窗户一样,窗户大的比窗户小的进光孔径大,进光量也就多,房间的亮度也就大的道理是一样的。

当前较为流行使用大口径的镜头,135 相机使用 1∶2 的口径已经非常普遍。有些特大口径的镜头已经达到 1∶1,如徕卡 M 型照相机。大口径的照相机镜头在光线微弱的情况下,其曝光的优越性是显而易见的,但是真正需要使用大口径的机会并不多,在室外拍摄一般不需要使用大口径的相机镜头,即便在微弱的光线下还可以使用闪光灯来照明,所以照相机镜头的有效口径并非越大越好。

二、相对口径

相对口径是指经过光圈装置调节后镜头的通光能力。相对口径是可变的,它是缩小光圈后光束直径和焦距的比值。有效口径表示镜头最大的通光孔径,这仅适合于光线较弱的景物,如果景物亮度很高,曝光不加以控制就会使感光材料或感光器件感光过度,所以,摄影不仅需要大口径,同时也需要小口径。如果镜头只有一个有效口径而没有相对口径,那么我们就得根据景物的亮度等级去定制一套口径大小不同的镜头去适应拍摄,这样做既耗资又费力。为了使一个镜头能适应于各种明暗不同的被摄物体,我们在镜头中间装上可以控制镜头口径大小变化的机械装置——光圈。光圈由若干片弧形轻金属叶片组成,在一定范围内,能任意加大或缩小通光口径。

三、光圈的标度

光圈的标度,就是通常所说的 *f* 系数或光圈系数。如果 *f* 系数为 8,表示这级相对口径的光束直径是镜头焦距的 1/8,通常写作 *f*/8 或光圈 8。如果这个镜头的焦距为 58mm,*f*/8 的口径即为 7.25mm,以此类推,如图 2-22 所示。

一般照相机光圈系数的标度为 1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、22。其中 1.4 为有效口径,2 以后的数值均为相对口径。光圈系数是标明在镜头外部的光圈环上的,使用时只要根据

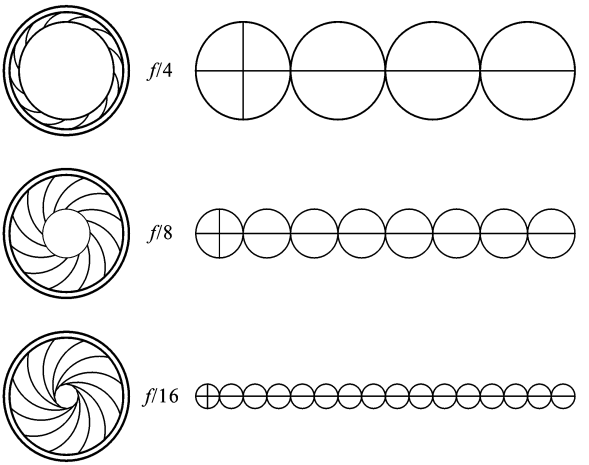

图 2-22

实际景物亮度的情况,转动光圈环,使所选定的 f 系数对准标定位置,即可获得适当的曝光量。

光圈系数大小与进光量是成反比的。光圈系数越大,表示进光孔直径越小,进光量越少;光圈系数越小,表示进光孔直径越大,进光量也越多。光圈 8 与光圈 16,其进光量要相差 4 倍。

四、光圈的作用

光圈最主要的作用是用来调节和控制镜头的通光量,除此之外,它还有许多其他的作用。

1. 调节景深

光圈小时景深大,光圈大时景深小,景深在下一节中还将详细叙述。

2. 改善像差

收缩光圈可以改善镜头的成像质量,镜头中心成像清晰,周围或边缘部分成像质量较差,容易引起图像的形变。

3. 调节分辨率

分辨率是指镜头对宽度及间距相等的平行线的分辨能力,分辨率除了与镜头本身质量有关外,还与光圈的大小有关。一个比较理想的镜头,用 $f/4$ 光圈时,底片上每毫米能分辨出 40 条线;用 $f/5.6$ 光圈时,底片上每毫米能分辨出 30 条线;而用 $f/8$ 光圈时,底片上每毫米还能分辨出 20 条线;用 $f/22$ 光圈时,底片上每毫米只能分辨出 10 条线。即光圈越大,分辨率越高,反之越低。

在实际使用中,我们发现:一般的照相机均有一个最佳光圈,大都在 $f/5.6$ 左右,光圈再加大时,分辨率有所下降。从提高分辨率的角度看,拍摄时最理想的光圈系数应是 $f/5.6$ 或 $f/8$,放大照片时最理想的光圈是 $f/5.6$。

4. 调节反差

光圈还可以改变图像的反差,通常光圈小时反差大,光圈大时反差小,特别是在阴天拍摄时更为明显。

五、光圈的应用

光圈口径的大小对成像的质量有一定影响。对于精度较高的高级镜头来说,光圈大小对图像质量的影响并不显著,即使在用最大口径时,一般也难以分辨出照片的质量问题。但对一般的普通镜头来说,这种影响比较大。主要表现在使用较大口径时,拍出的照片边缘影像的清晰度下降,有的还会出现形象失真的现象。这是因为镜头本身质量较差,存在着像差和色差,使用大光圈时,镜头的缺点就完全显现出来了。如果遇到这种情况,可使用缩小光圈的方法加以修正。当然这并不意味着使用的光圈越小越好,因为当光圈的孔径收缩到极小时,进入光圈的光线会在光圈边缘产生光的衍射现象,从而影响图像的清晰程度。在强烈的阳光照射下使用 *f*/22 、*f*/32 等小光圈时,往往会出现光的衍射现象。一般来说,镜头上标出的各级光圈的成像质量都是有保证的,在同一镜头中,*f*/5.6 和 *f*/8 两级光圈的成像质量比其他 *f* 系数光圈的成像质量要好一些。

第六节　镜头的景深

我们在拍摄过程中会发现这样一种现象,对某一物体进行调焦时,该物体前后相当长的一段距离范围内,景物均能在同一焦平面上结成清晰的影像,我们称这一段距离范围叫景深。

一、景深

景深是摄影中最重要的因素之一,景深决定了读者看清楚影像的范围。我们在日常生活中看到的景物,无论远近,我们的眼睛都会自动地聚焦到这些景物上,随时都可以看到清晰的物体。对于照片上的影像来说,摄影师的工作就是要去选择决定哪些景物应该清晰地表现在画面上,哪些景物可以模糊些,哪些景物甚至可以不出现在画面上。

景深通常由两部分构成,即前景深和后景深。从物点到最近清晰点之间的距离叫前景深(1);从物点到最远清晰点之间的距离叫后景深(2)。从最近清晰点到最远清晰点之间的距离称为全景深,简称景深,它是物体在照片上的清晰范围,如图 2-23 所示。

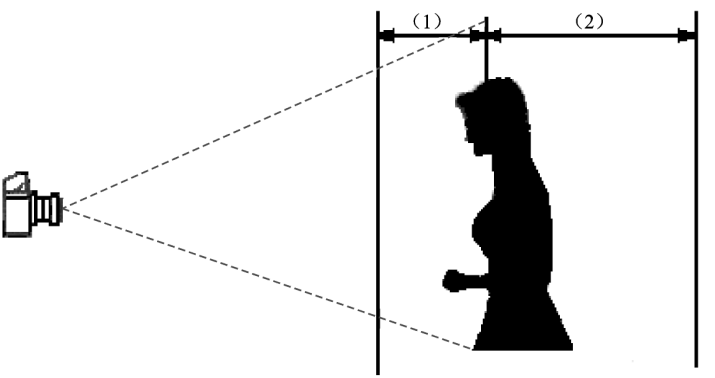

图 2-23

影响景深的因素很多,如镜头光圈的大小,镜头焦距的长短,被摄物体的远近和对影像质

量要求的高低等等,下面分别进行讨论。

1. 镜头光圈对景深的影响

当镜头的焦距不变,被摄物体的距离不变时,光圈口径越大,所形成的弥散圈就越大,景深就越小;光圈口径越小,所形成的弥散圈就越小,景深就越大。如用一个 50mm 焦距的标准镜头,对 3m 远的物体,分别用 *f*/4 和 *f*/8 拍摄,得到的景深长度是不一样的,如图 2-24 所示。图中划直线部分为景深范围,以下同。从这个结果可以看出光圈 *f*/8 的景深是光圈 *f*/4 的景深的 2 倍多。

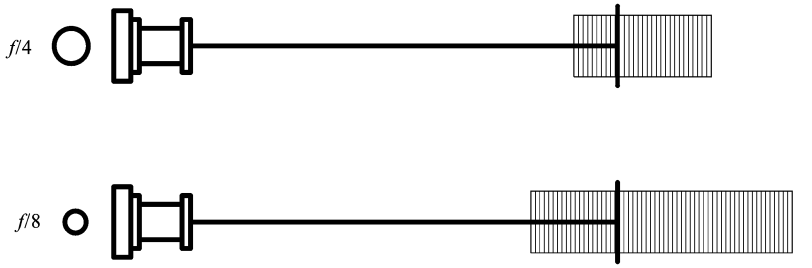

图 2-24

2. 镜头的焦距对景深的影响

对同一距离的物体使用同样大小的光圈,不同焦距的镜头所拍摄到的照片,其景深有所不同。镜头焦距越长景深就越短;镜头焦距越短景深就越长。如用 *f*/4 的标准光圈对 3m 远的物体调焦,一个镜头的焦距为 100mm,另一个为 50mm,所得到的景深长度是不一样的,如图 2-25 所示。从图中结果可以看出,使用 50mm 焦距的镜头是用 100mm 焦距的镜头的景深的 2 倍。

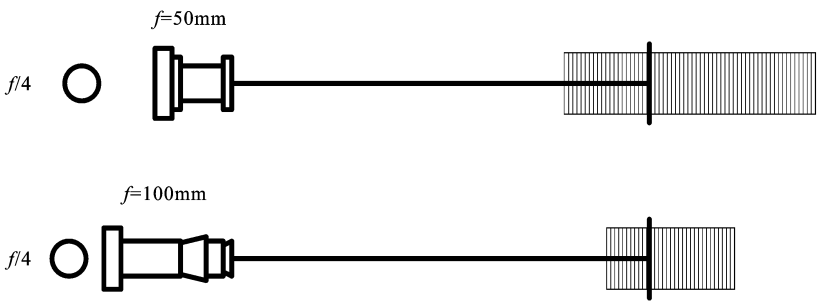

图 2-25

3. 被摄物体距离远近对景深的影响

当我们使用同一焦距、同样大小的光圈,对不同距离的物体调焦时,所拍摄到的照片,其景深也是不同的。例如用一个 50mm 焦距的镜头,使用同样的光圈(*f*/8),分别对 1m 远和 3m 远的景物进行拍摄时,可以看到对近距离物体调焦时,景深较小;对远距离物体调焦时,景深较大。由此可以得出,景深的大小与物距的远近成正比,如图 2-26 所示。

必须指出,用增大物距来加大景深的做法是有限度的,当物距加大到恰好等于所用光圈系数的超焦距时,说明景深已达到最大的限度,若继续再增加物距,则反而会使景深变小。

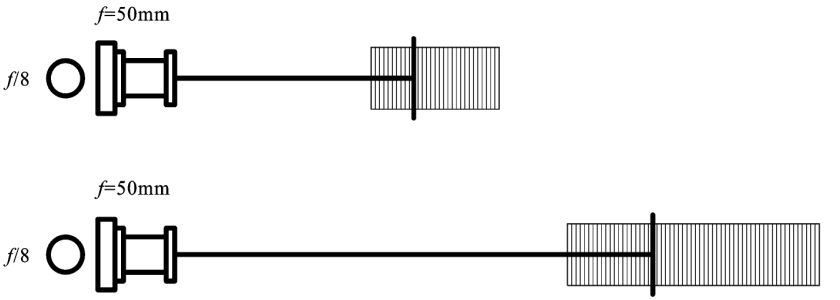

图 2-26

二、超焦距

景深是指在有限距离内景物的清晰范围,超焦距是景深的一个特例,它通常与无限远联系在一起。当我们对距离照相机较远的物体调焦时,常常将景深的最远清晰点向后推到无限远,在照相机镜头到最近清晰点之间的范围内,景物不能在胶片上成像,这段距离称为超焦距,又称超焦点距离。超焦距是指镜头对准无限远处的景物调焦时,镜头不能再向外伸展,此时像距正好等于焦距,无限远处的景物在焦平面的位置上结成清晰的影像。但是,与镜头相隔一定距离到无限远之间的景物,如果在焦点平面上所成的像不超过可容许分散圈的直径,也可以在焦平面上结成清晰的影像。假定与镜头相隔的一定距离是 10m,这段距离内的景物,在焦平面上是不能结成清晰的影像的,所以这段 10m 的距离就称为超焦距,如图 2-27 所示。

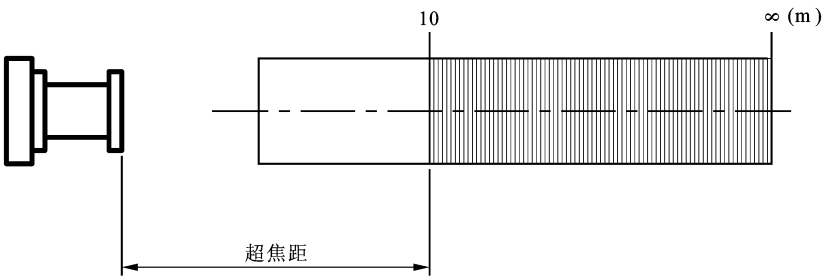

图 2-27

超焦距并不是一个固定不变的值,它随着所用光圈的大小和镜头焦距的长短,以及拍摄距离的远近而变化。

1. 光圈对超焦距的影响

光圈越大,超焦距越长;光圈越小,超焦距就越短。超焦距的大小与光圈的大小成正比。表 2-1 是日本佳能 FD 系列照相机,焦距为 50mm 标准镜头的超焦距随光圈大小变化的情况。

表 2-1　超焦距随光圈变化情况表

f 系数	4	5.6	8	11	16	22
超焦距(m)	20	14	10	7	5	3.5

从以上的变化中可以发现这样一个规律:超焦距的大小与光圈系数成正比,光圈每开大一级,超焦距增大 1.414 倍。

2. 镜头焦距的长短对超焦距的影响

实测证明,镜头焦距越长,超焦距越大,镜头焦距越短,超焦距越小,在弥散圈大小不变的情况下,超焦距的大小与镜头焦距的长短成正比。仍以日本佳能 FD 系列的镜头为例,同是 *f*/16,焦距为 50mm 的超焦距是 5m,而焦距为 24mm 的超焦距是 1.4m。不同厂家因为设计标准不同,对可容许分散圈直径的标准也不相同,即使是同一类型的镜头,光圈系数和焦距完全相同,其超焦距也常常有所不同。

由景深的定义可知:景深是由前景深加后景深构成,当调焦距离为无限远时,从超焦距到无限远的范围内都是前景深,后景深全部落在无限远的范围内,没有发挥任何作用,不能实现其使用价值。如果将调焦点从无限远处移到超焦距上,景深可以向镜头方向推进,景深前界正好是超焦距的一半,景深后界仍是无限远,从而使景深增长了二分之一超焦距,见表 2-2。

表 2-2　实际调焦距离与实际景深大小的关系

超焦距	实际调焦距离	实际景深大小
10m	∞	10m ~ ∞
	10m	5m ~ ∞

超焦距的运用是一种扩大景深的调焦技术,通常用于在拍摄中需要获得最大景深的情况。在运用这一技术拍摄静止景物时,首先要注意只有当需要的景深范围包括无限远时,才能运用超焦距。如果所需要的景深范围不包括无限远,不能运用超焦距,这时要想获得大景深,可运用小光圈、短焦距镜头和远距离调焦来实现。

运用超焦距时,还要注意拍摄对象中是否有较近的景物需要包括在景深范围内,如果有较近的景物需要包括在景深范围内,运用超焦距才会有效,否则会弄巧成拙。例如拍摄一幅需要大景深的风景照片,而风景中离镜头最近的景物也在“无穷远聚焦”时的最近清晰点之外,这时如果使用超焦距就不得要领了,其效果反而不如聚焦在无穷远,因为一是按超焦距所扩大的近景深中并无实际景物;二是根据景深原理,远处景物虽在景深范围内,但它的成像清晰度是低于焦点上影像清晰度的。

三、景深表

现在几乎所有小型照相机都具有可供摄影者检测影像清晰范围的景深表。拍照时,我们可以通过景深表查看景深的范围,了解景物清晰的区域,但是这种景深表只能作为了解景深范围的一组参考值,主要原因是,景深表是各个厂家根据镜头焦距和可容许分散圈直径的标准设计制定的,它可随着光圈系数和调焦距离的变化而得出不同的数据,所以又称自动景深表。由于各个厂家对可容许分散圈直径的标准定义随意性较大,因而景深表无法精确标定。

各种照相机的调焦装置不完全一样,因此景深表也各不相同。凡是使用转动镜头筒调焦的,景深表均设在镜头筒上,凡是用转动调焦钮调焦的,景深表均设在调焦钮上。前者的景深表随着镜头,说明此类照相机是可以更换不同焦距的镜头;后者的景深表随着调焦钮的固定装置,不适用于更换不同焦距的镜头。

景深表都是以调焦基线或称对光点为中心,在其两侧刻有互相对称的光圈系数,如图 2-28 所示。当选定光圈系数并准确调焦后,调焦基线或对光点两侧的两个相同的光圈系数所包括的距离范围,就是景深。左侧是前景深,光圈系数所对应的距离为景深前界,即最近清晰点所

在位置;右侧是后景深,光圈系数所对应的距离为景深后界,即最远清晰点所在位置。

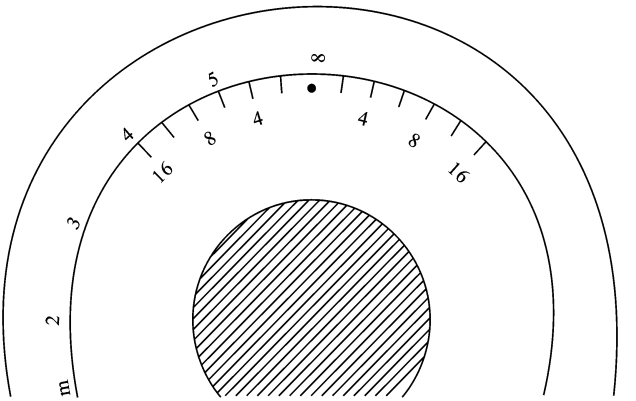

图 2-28

四、景深的应用

对景深的控制是拍摄中必须掌握的主要技术之一。对景深的控制,可以采用缩小景深的方法,突出重要物体,让不需要的物体模糊而被隐去;也可以采用扩大景深的方法,使所有的被摄物体都清晰地展现在画面上,充分地表现出它们的每一处细节。在摄影实践中,景深的实用价值主要有如下几个方面:

1. 用大景深表现景物的深度

被摄物体一般都具有三维空间,在摄影造型上要把景物的这种立体形态,主要是指景物的纵深长度表现出来,必须应用大景深。特别是拍摄秀丽的河山、辽阔的草原、宏伟的建筑和众多的人物场面时,要将较大空间范围内的景物都比较清晰地展现在照片上,应采用大景深拍摄。在不影响构图效果的前提下,采用小光圈、短焦距镜头和远距离调焦,可获得大景深,要把景物的景深后界一直延伸到无限远处,可以应用超焦距原理来拍摄。

2. 用小景深突出主体

在拍摄某些景物时,如果只要让主体部分得到突出表现,可以尽量缩小景深,仅保证主体清晰,使主体的前后景物模糊不清。有时为了刻画人物的精神面貌和描绘其心理活动,也宜用小景深去拍摄人物的特写镜头。从画面造型效果上来看,主体清晰突出,背景模糊隐没,利用虚实对比能给人以空间深度感,还可以削弱杂乱无章的背景对画面的不良影响。

要使景深缩小,必须开大光圈,缩小物距,换用长焦距镜头,若能将这三者都调动起来,则缩小景深的效果就非常明显。景深虽小,毕竟还是有一定的深度,为了确保背景模糊,可以把所要突出的主体有意安排在景深后界上,这样能使主体成为最远清晰点,原来的后景深就不可能再发挥作用了。

在使用小景深突出主体时,调焦必须准确,否则稍有失误,极易导致主体影像不清晰的严重后果。

3. 用景深代替调焦

拍摄运动的物体,调焦不是一件容易的事,有时甚至是不可能的。通常的做法是用景深来控制物体的清晰范围,只要运动物体在景深所控制的范围内即可揿动快门按钮,这样不至于产

生影像模糊的现象。这种做法的优点是摄影者不必为调焦而分心,可以集中精力来观察运动物体的变化,以逸待劳,去抓取生动自然的瞬间形象和动作。有人把这种方法叫做区域性调焦法。尽管它对抓拍的运动物体非常有实用价值,但不宜用它来应付一切被摄对象,要防止滥用。区域调焦法是利用分散圈的奥秘,比起真正的调焦,它们在影像的清晰度上还是存在差别的,特别是经过高倍率放大的照片,这种差别尤为明显。因此凡是在能够使用正常的调焦方法拍摄的场合,要重视调焦,不应该放弃调焦的机会。

在摄影实践中,如果能够熟练地运用景深这一摄影手段,就可以使所拍摄的画面达到预期的艺术效果。景深可以很深,也可以很浅,采用多深的景深,要看你想在照片中需要表达的是什么。如想拍摄伸向远方的铁轨,要全面介绍被摄主体的环境,表现被摄景物的深度和广度,可采用大景深的拍摄方法;如想拍摄肖像和特写,利用虚实关系突出主体,减弱主体周围的杂乱环境,可采用小景深的拍摄方法;如果想拍摄运动中的物体,且使摄影者不必因调焦而分心,集中精力抓拍那瞬间即逝的生动场面,可采用固定景深的方法拍摄。

第七节　镜头的视角

视角是摄影镜头的一个主要指标,它对成像有非常大的影响。视角的大小,又与焦距的长短有着直接的关系。

一、视角

从被观察的物体左右边缘作引向视点的两根直线,在视点处形成的夹角叫做视角。在实际拍摄中,视角是立体的,既有高度也有宽度,视角的大小与观察的距离有关。对于同一物体,当我们在远处观察时,所构成的视角小,在近处观察时,所构成的视角大。视角有一个最大限度,当距离太近,物体轮廓边缘引向视点的直线所构成的角度,超过了视角的最大限度时,我们就只能看到它的局部图像了。如一幢楼房很高大,远距离能看清它的全貌,而近距离就只能看到它的门窗了。镜头视角的道理与人眼基本一样,镜头视角实际上是镜头视野的张角,也就是镜头在一定距离内所能拍摄到景物的范围。镜头的视野是圆形的,在这个圆形范围内能看到清晰影像的区间称为像场。从人们的视觉习惯和美学角度出发,底片采用长方形或正方形,如图 2-29 所示,底片的最大幅面不能超过镜头所投下的清晰像场,否则底片的四周就没有影像了。

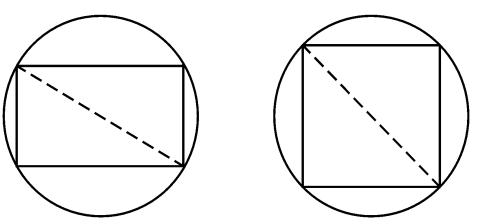

图 2-29

一般说来,底片的对角线正好是圆形清晰像场的直径。从底片的对角线的两端引两条直线,使其相交于镜头中心,这两条直线的夹角称为像场角。像场角的对顶角就是视角。在摄影中,常以视角来表示镜头像场的大小,如图 2-30 所示。

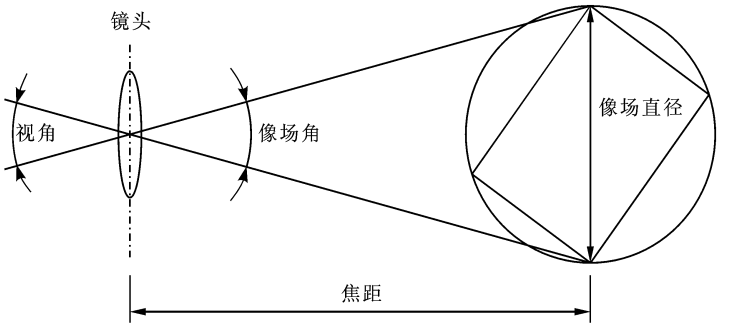

图 2-30

二、焦距与视角的关系

镜头视角的大小,与底片尺寸的大小和焦距的长短有密切关系。当镜头焦距相当于底片对角线的长度时,其视角为 53°,这样的镜头称为标准镜头。标准镜头是摄影中最常用的,因为它的视角和透视感觉与人眼观看景物时完全相似。现在市场上出售的照相机,一般都是带标准镜头的相机。如果镜头焦距大于底片的对角线长度时,镜头视角要比标准镜头小,称之为长焦距镜头,亦称望远镜头;如果镜头焦距小于底片的对角线,镜头视角比标准镜头大,则称为广角镜头。

如果底片的尺寸已固定,则视角的大小完全取决于镜头焦距的长短,焦距越长,视角越小;焦距越短,视角越大。焦距长短与视角大小,主要由透镜的球面曲率来决定,曲率大,对光线的折射能力大,焦距就短;曲率小,对光线的折射能力小,焦距就长。如果我们仔细检查和比较标准镜头、广角镜头和望远镜头前面透镜的曲率,就可以发现,望远镜头曲率较小,广角镜头曲率较大,标准镜头介于两者之间。

第八节　镜头的种类与用途

镜头的型号和种类很多,根据不同作用和用途分为标准镜头、广角镜头、望远镜头、变焦距镜头、近摄镜头等等,除了变焦距镜头外,其他镜头均称为定焦距镜头。

一、标准镜头

焦距长度与底片对角线长度基本相等的镜头称为标准镜头。常见 135 照相机几种标准镜头的焦距为 45mm、50mm 和 58mm 等多种规格。120 照相机标准镜头的焦距为 75mm、80mm、90mm 等多种规格。用视角来划分,镜头视角从 40°到 55°之间,均为标准镜头。

标准镜头用途最为广泛,不管是人物摄影,风景摄影,还是在产品广告摄影中都可使用。用标准镜头拍出的照片,视角与人眼视角相近,透视比例也与人眼相似,所拍摄物体的大小比例和透视关系与实际情况非常接近,因此在实际应用中比较普遍。

二、广角镜头

焦距长度小于底片对角线长度的镜头称为广角镜头。135 照相机的广角镜头种类繁多,

焦距、视角不等,根据不同功能可分为普通广角镜头、超广角镜头、鱼眼镜头等三种。普通广角镜头的焦距一般大于 25mm,视角在 90°以内;超广角镜头的焦距在 16 ~ 25mm 之间,视角在 90° ~ 180°之间;焦距小于 16mm,视角超过 180°,则称为鱼眼镜头,目前世界上最大的鱼眼镜头,视角可达 220°,这种镜头可以得到最大的视场,由于镜头的第一片透镜像鱼眼一样突出在外面,形状像金鱼眼睛而得此名。

广角镜头在新闻摄影及风景摄影中应用较为广泛。广角镜头的视角大,视野宽,景深大,对于拍摄距离小而场面大的新闻事件或较为宽广的风景点,表现极为方便,而标准镜头在这种场合就难以胜任了。广角镜头的优势在于它可以包容很多环境因素,它提供了相当大的景深范围,尤其适合于在狭小的室内或者是环境拥挤的场合使用。但要注意由于画面内融进过多的环境因素而削弱画面主题的表现力。要经常有意识地关注画面的兴趣中心,问问自己想要表达的主题内容是什么?要尽可能地用构图的手段将观众的视线引导到要表达的中心主题上来。

广角镜头也同样存在许多不利因素。比如人物看上去要比真实的情况略有松散,环境的变形也比较严重,距被摄物体越近,这种变形的程度就越大。广角镜头常常会夸张画面内物体之间的距离,将近大远小的透视关系夸大了,使得稍远一点的物体会显得非常渺小。

三、望远镜头

望远镜头也称为远摄镜头或长焦距镜头,这类镜头的焦距比较长,要比底片的对角线大得多,可以把远处的景物拍得较大而得此名。目前常见的 135 照相机望远镜头,就有焦距 135mm、150mm、200mm、250mm、300mm、500mm、1000mm 等多种。由于望远镜头焦距长短相差悬殊,根据它们的不同特点又可分为中焦镜头、长焦镜头、超长焦镜头三种。中焦镜头的焦距一般在 150mm 以内,视角在 20°左右;长焦镜头的焦距一般在 150mm 到 300mm 之间,视角在 10°左右;超长焦镜头的焦距在 300mm 以上,视角在 8°以内。

望远镜头非常适合于拍摄人不能接近的物体,如抓拍鸟兽,战争和运动场面等,在新闻摄影和艺术摄影中也常常使用望远镜头,用它拍摄的人物画面效果比真实。望远镜头在一些特殊的条件下也具有其他镜头不能替代的优势,比如在一些游行和集会的场合,当你只能在固定的地点进行拍摄时,望远镜头的优势就充分地发挥出来了。

望远镜头视角小,结像大,可以使底片面积得到充分的利用。但望远镜头拍出的照片前后景物的大小变化不大,即透视感较弱。望远镜头由于焦距长,景深范围比较小,所以在调焦的时候要非常仔细,只有调焦准确了,才能拍出清晰的照片来。

同时也要意识到,望远镜头在一定程度上会减弱被摄物体之间的距离感,拍出的远处的景物常常会比实际的物体看起来稍大。望远镜头拍摄人物的效果与广角镜头相反。

四、变焦镜头

顾名思义,变焦镜头就是可以变化焦距的镜头。这是一种结构比较复杂的镜头,其变焦的功能是依靠转动变焦环带动镜头中间的活动镜片组前后移动来实现变焦的。使用时,转动变焦环,使活动镜片组向前或向后移动,活动镜片离底片愈远,焦距愈短,离底片愈近,焦距愈长。

变焦镜头的最大优点是在不必移动照相机位置的情况下,通过改变焦距的方法,对近的或远的物体进行恰当选择,安排合适的构图画面,使底片面积得到充分的利用,这对于 135 照相

机来说,尤为重要。其次,使用变焦镜头还可以在较远的位置上拍摄较小的物体,避免变形并得到较好的透视效果。还有,当现场需要不断改变焦距来满足拍摄要求时,不必来回调换镜头,有利于及时掌握拍摄时机。最后,可利用曝光瞬间的焦距变化来创造特殊效果。

五、近摄镜头

这是一种专供近距离拍摄使用的镜头,它有别于半身镜和附加接筒,是一种直接安装在照相机上的镜头。近摄镜头内有一种特殊的近摄装置,它的镜筒能向外延伸许多,可以在很近的距离内拍摄较小的物体,它的最近拍摄距离可以达到 25mm,能拍出 1∶1 的物像,像与实物大小完全相同。近摄镜头拍出的影像具有较好的透视效果,即使在很近的距离内拍摄也是这样,它的最大优点就是不会像半身镜或接筒那样,在近距离内拍摄时出现变形现象。

近摄镜头的摄影距离很短,景深极小,使用时要用三脚架支撑好照相机,用快门连动线或照相机上的自拍机构来启动快门,防止拍摄时照相机抖动,从而确保成像质量。

第九节　镜头的分辨率

镜头的分辨率也称为解像力,它是评价摄影镜头成像质量的一个重要指标,也是镜头对物像细微影纹的表现能力。判断一个镜头分辨率的好坏,主要是看它在每毫米底片上能分辨出多少对黑白线条,每根线条是否纤毫毕露、清晰异常。检验镜头的分辨率,通常是采用拍摄白纸上的黑白线条,拍摄时,拍摄距离控制在两米左右,光圈开足,进行准确曝光。按照国家标准规定,合格的标准镜头应在每毫米底片上能分辨出 36 对线条,如果不能达到上述标准,或线条含混不清、模糊一片的便不是合格镜头。如果检测时收小光圈,那么镜头分辨线条数目还将更高。

镜头分辨率的标准是根据允许分散圈的原理计算出来的,允许分散圈直径的标准是镜头焦距的长度除以 1000。对于不同焦距的镜头,它们的分辨能力是不同的。

当然,在检验镜头的分辨率时,还应考虑底片因素的影响,因为底片本身也有其特定的分辨率,它对镜头有一定制约力。所以检验镜头分辨率时,必须挑选高质量的底片,否则即使镜头有极高的分辨率,但底片的质量差也会使检验结果不准确,一般来讲全色胶片的分辨率能够胜任检验镜头分辨率的要求。

第十节　镜头的附件

照相镜头的附件是供安装在镜头前端或后端与镜头共同成像的光学元件。一般可分为附加镜、滤色镜、特种效果镜三种。

一、附加镜

附加镜作为镜头的附件,能改变镜头的焦距和视场,从而改变镜头的光学性能,主要包括增距镜、近摄镜和广角镜等。

1. 增距镜

增距镜与主镜头一起使用,能使镜头的焦距成倍增加,又称为倍率镜。如 *f*/50 的镜头配

上 2 倍的倍率镜后,其焦距就变成 100mm。一套不同焦距的镜头再配上一只增距镜,就可以作为二套焦距不同的镜头使用,大大地扩大了原照相镜头的使用范围。

附加了增距镜后,镜头的通光口径不变,焦距增加,相对孔径 D/f 减小,原镜头的透光能力会成倍下降,因而在使用时必须进行曝光量补偿,即加大光圈或延长曝光时间。如加装 2 倍率的增距镜后,必须开大 2 级光圈或延长 2 级快门时间,加装 3 倍率的增距镜后,必须开大 3 级光圈或延长 3 级快门时间,其余类推。使用增距镜后还会使原镜头的成像质量下降,像差增大,影像的反差降低,常用增距镜的倍率不应大于 3 倍,应尽量少用或避免使用大倍率的增距镜。

2. 近摄镜

近摄镜是一片焦距较长的正透镜,安装在主镜头前面,组合后光学系统的焦距比原镜头短,能拍出更近距离的物体,所得的影像也随之增大。如某镜头在最近摄影距离内能拍摄全身像,加上近摄镜后,便能拍出半身像,所以近摄镜又称半身镜。

3. 广角镜

与增距镜相反,广角镜的主要作用是使主镜头的焦距缩短,视场角增大。广角镜是一个逆伽利略望远系统,一般放在镜头前面,称为前置广角镜,它与主镜头配合使用能起到扩展视场角的作用。

主镜头加了附加镜后,镜头的调焦距离发生了变化,原有的调焦测距系统失去了作用,拍摄时必须通过取景器仔细调焦,直到图像最清晰为止。

二、滤色镜

滤色镜通过各种色光的能力不相同,通常只允许与其颜色相同的一部分波长的光线通过,起到校正镜头色彩的作用。

1. UV 镜

UV 镜又称紫外线滤色镜,是专门用来吸收紫外线以提高照片清晰度的。虽然人眼看不到紫外线,但它可以使黑白胶片感光。在盛夏时分紫外线较强烈的时候,加 UV 镜拍摄出来的照片清晰度增加。UV 镜不但可以避免紫外线的干扰,还能对镜片起到保护作用。在拍摄开阔的远景、高山、海滨或航空摄影时,由于大气中有许多紫外线,景物往往变得过亮而朦胧不清;拍彩照,远景还会蒙上一层蓝紫色。如果拍摄时加用 UV 镜,就能滤掉光线中的紫外线,不使它们在胶片上感光,从而使照片中远景更清晰,色彩更真实。

2. 黄色滤光镜

人眼对黄绿色光最为敏感,对红光和蓝紫光不太敏感,而全色黑白胶片却对蓝紫光最为敏感,使用黑白胶片拍摄有蓝色的天空时,为了使天空的质感与人眼视觉效果一致,天空不再显得过分明亮,需要在镜头上加装黄色滤光镜。黄色滤光镜分为浅黄、中黄、深黄等序列,序列号越大,滤光镜本身颜色越深,校正影调的效果也越明显。黄色滤光镜可使白云更加突出,从而有效地调节天空的影调。

3. 橙色滤光镜

橙色滤光镜是介于黄色和红色滤光镜之间的一种滤光镜,加装橙色滤光镜后可压暗天空的亮度,调节天空的影调。在拍摄日出、日落的云彩等风景照时,可以增加照片的明暗反差,加强艺术效果。在拍摄人物照时,加装橙色滤光镜后可消除被摄者的脸部雀斑,使人看上去比较

年青。

4. 红色滤光镜

红色滤光镜是一种效果最为强烈的滤光镜,它可以调节景物的色调,使蔚蓝色的天空和海水变成黑色,可在阳光下拍摄出模拟夜景的画面。使用红色滤光镜翻拍蓝线、蓝字的图表或有红色污染的文字、图表时,可提高反差取得令人满意的效果。

滤色镜吸收和通过不同色光的情况参见表 2-3。

表 2-3　滤色镜吸收和通过不同色光情况表

滤色镜的颜色	可以通过的色光	吸收的色光
UV 镜	全部可见光	紫外线
黄色滤光镜	黄、橙、红、绿	青、蓝、紫
橙色滤光镜	橙、红、黄	绿、青、蓝、紫
红色滤光镜	红、橙、黄	绿、青、蓝、紫

三、特种效果镜

特种效果镜的种类很多,它在摄影中能产生特殊的艺术效果,能使所拍摄的照片新颖别致,有着非常动人的表现。常常使用的特种效果镜有以下几种。

1. 多棱镜

多棱镜是一块由两个以上棱面构成的光学镜片,按棱面数量不同,可分为二棱镜、三棱镜、四棱镜等。使用多棱镜后,可在同一幅画面中一次性地拍出多个画面相同的影像,以增强艺术效果,其外形如图 2-31 所示。使用多棱镜时,被摄景物不可太复杂,否则会使画面杂乱无章,宜选用较为简单的景物,背景尤其要单一。

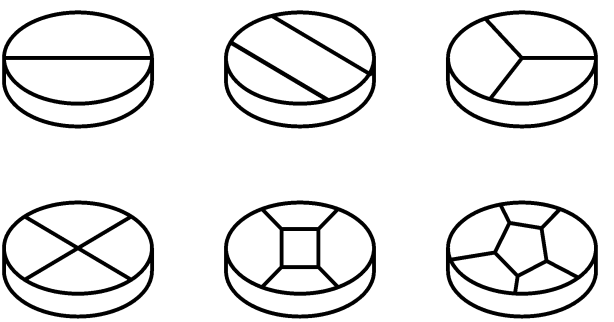

图 2-31

2. 星光镜

星光镜又称光芒镜,它是在无色透明的玻璃上刻有格子状的线条,一般分为米字型与井字型两种,其外形如图 2-32 所示。星光镜可使画面产生光芒四射的特殊效果,在夜景的拍摄中,使用星光镜的效果尤为显著,它可使夜晚的天空大放异彩,星光闪烁,生气勃勃。星光镜在使用中,其效果受焦距、光圈的影响较大,通常使用长焦距镜头的效果比使用短焦距镜头的效果要好,光圈使用 *f*/8 效果最佳。

3. 柔光镜

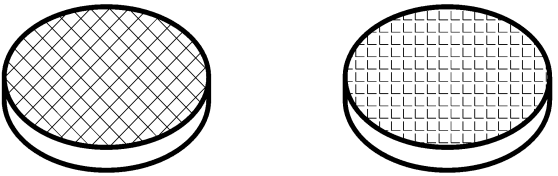

图 2-32

柔光镜是一种表面腐蚀有不同疏密和深浅圆环的透明滤光片,有的在两玻璃之间粘上细网丝或薄纱。柔光镜的作用是将景物入射光线中的一部分通过网纹散射,降低画面的反差,它可以使影像柔和,富有美感。柔光镜常用在人像摄影中,特别是在拍摄人物特写时,使用柔光镜可使人物的脸部皱纹、雀斑等缺陷下降,使人显得年轻。柔光镜有时也用于表现晨雾等风光摄影。

第十一节　镜头的检验和保护

镜头是相机最重要的部件。照相机的镜头,就好比人的眼睛,应该从多方面对镜头进行检验。保护镜头不使其受到伤害,对保证照片质量至关重要。

一、镜头的检验

在照相机使用前,可以从以下几个方面检验镜头,以便掌握它的性能并鉴别它的优缺点。

1. 目视检验镜头质量

将镜头光圈开至最大,对准光线或光屏检查镜头,观看镜头表面是否有灰尘、霉点、擦伤、划痕,或镜间有无脱落的黑漆等。如有灰尘,则要用清洁无尘的镜头纸轻揩,或用吹气球吹净灰尘。如镜面有霉点一定要用脱脂酒精棉球擦洗干净。镜头如有擦伤划痕、镜筒黑漆脱落等问题会使镜头的质量下降,会对镜头的成像有直接的影响,不宜再使用。但镜头的边缘部位有个别细小气泡,对成像一般无太大的妨碍,还是可以使用。

2. 实拍检验镜头像差

用一张整洁的报纸作为对焦物体,在磨砂玻璃上观察镜头视场范围内中间和四周的影像,它们在同一平面上都应该是清晰的,圆形或横竖直线都应保持清晰不变形,这才说明像差较小或没有像差,否则说明被检验的镜头有像差。

3. 反差检验镜头结像

测试镜头的反差性能采用对比法来检验,用两只相同类型的镜头,如同是 135 照相机,或同是 120 照相机去拍摄同一个物体,曝光和显影条件也相同。获得密度适中的负片后,从负片上去比较镜头结像的反差效果。

二、镜头的保护

镜头通常是用玻璃或塑料制成的,质地比较软嫩,极易受伤,所以维护镜头是一项仔细而又复杂的工作。

1. 保持镜头清洁

俗话说保持镜头清洁比经常清洁镜头好。外出拍摄时,不要轻易脱去照相机的皮套,不要

过早地打开照相机的镜头盖。因为皮套、镜头盖均能有效地阻挡灰尘直接侵蚀镜头。让照相机镜头长时间暴露在风尘中,就会沾满灰土。拍摄间隙,随时把镜头盖盖上,减少不必要的灰尘污染。有条件的话,镜头前面应配上一块无色的 UV 镜,这种镜片不影响曝光,又可阻挡灰尘直接侵蚀镜头。不管晴天、雨天,拍摄时带上遮光罩,既可防尘又可防雨。

2. 清洁镜头注意事项

照相机在使用过程中,谁也不能保证镜头始终一尘不染,清洁镜头是在所难免的。摄影初学者必须掌握一些清洁镜头的基本知识,否则会因为清洁镜头不当而使镜头过早损坏。清洁镜头时,不要使用手指、手帕、衣服等物去擦拭镜头,因为手指上有油和汗,一擦就会在镜头上留下油渍和汗渍,这种东西有极强的附着力和腐蚀力,沾上后很难轻易消除;手帕、衣服等物纤维粗糙坚硬,极易划伤镜头。正确的做法是用吹气球轻轻吹拂镜面,把镜面上的灰尘除去。如果有的灰尘颗粒较大,吹不掉,可用驼毛刷轻轻拂去灰尘,或把几张擦镜纸卷成一根很紧的纸棒,并将它撕成两段,然后用断头轻经拂去灰尘。千万不要随意用脱脂棉花或捏成一团的擦镜纸去擦,因为灰尘的颗粒相对镜头来讲,好比坚硬的金刚石,一不小心就会划伤镜面,使它损坏。

第三章　照相机

照相机是摄影的基本工具,它是一种用感光材料或光电转换装置,通过光线的作用把景物记录下来的摄影器材。当今世界上的照相机种类繁多,五花八门,分别适用于不同的需要。随着科学技术的不断发展,带来了照相机的不断改进与更新,电子技术的深入应用,使照相机的自动化程度不断提高。虽然照相机种类繁多,但各种照相机都有一些类同的装置,了解这些装置的结构和性能,学会使用照相机来拍摄人物和景物,是完成摄影工作的第一步骤。

第一节　照相机的基本结构

照相机的种类繁多,有各种型号和各种式样,但基本结构却大同小异。不论是老式照相机,还是最新产品,它们都由镜头、机身、快门、取景和调焦装置等基本部分构成,如图 3-1 所示。

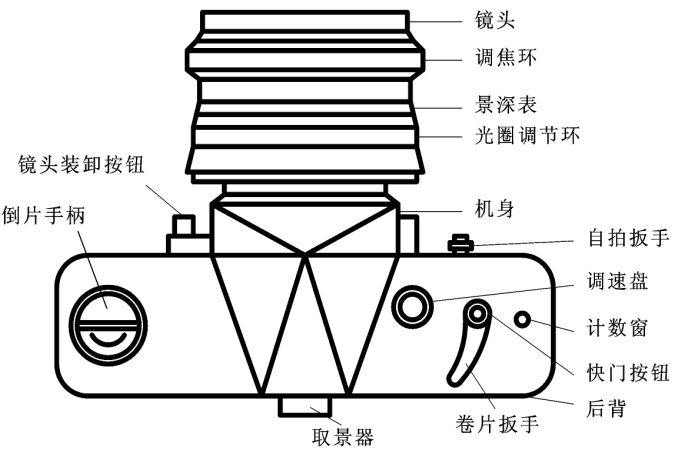

图 3-1

一、镜头

镜头是一种光学成像元件,它使被摄景物成像于感光胶片上。镜头分为固定式和可拆卸更换式两种。一般镜头内部都设有光圈和快门,通过调整光圈的大小和快门的速度,控制进入镜头的光线。

二、机身

机身是照相机的躯干,它是支撑照相机各个部分的骨架。从外部看,它是一个暗箱,前面安装有镜头,后壁放置感光胶片。它的主要作用是把从镜头中进入照相机的光线与外界的光

线隔离开,让它们安全地到达感光片或光电成像装置上。所谓安全,就是不会受到任何其他光线的干扰,因此,机身每一部分都必须严格密封,不能有一丝露光。

三、输片装置

输片装置紧紧地附在照相机的后背上,胶片平面的位置必须与镜头主轴垂直,并位于镜头的焦平面上。输片装置的形式与结构是根据感光片的类型来设计的,有的为装散页片而设计,有的为装宽胶卷而设计,有的则为装窄胶卷而设计。

除上述主要装置外,照相机还有一些重要的装置,如快门、取景器、测距器、自拍机构、闪光联动装置等等,这些装置将在本章后面的章节中详细介绍。

照相机中还有一些附属装置,如:计数器、感光度调节钮、调速盘、倒片手柄、倒片钮、物距标尺、测光表、景深表等等,这些装置我们均会在相关章节中详细介绍。照相机越是高级、精致,其附属设备就越多,如全自动控制装置,自动日期、时间显示装置等等,就不作介绍了。

第二节　照相机的种类

照相机的种类繁多,目前还没有统一的分类标准,无法做出准确的分类,但习惯上常有两种分类。

一种是按胶片尺寸大小分类。一般分为大型、中型、小型、微型照相机。

另一种是按照相机本身的形式分类,分为简易袖珍式照相机、单镜头反光式照相机、双镜头反光式照相机、一步成像照相机、数码照相机等等。

一、按胶片尺寸大小分类

一般的大型照相机都是座机,各种拍摄 120 胶卷的照相机称为中型照相机,拍摄 135 胶卷的照相机称为小型照相机,还有一些拍摄缩微胶卷的照相机称为微型照相机,如 110 照相机。

大型照相机是指那些可以拍摄 4 英寸 ×5 英寸、5 英寸 ×7 英寸和 8 英寸 ×10 英寸胶片的照相机。这类照相机属于专业照相机,如德国生产的林哈夫(Linhof)照相机,如图 3-2 所示。大型照相机通常使用单页胶片,拍摄和冲洗比较灵活,而且这种照相机不一定都得拍大底片,实际上换上万能后背也可以拍摄小底片,或在一张大底片上拍摄若干小尺寸的照片。这种照相机常在照相店或专业图片社中使用。

中型照相机,一般是指拍摄 120 胶片的照相机。120 胶片有三种规格:一种是八张(60mm ×90mm),另一种是十二张(60mm ×60mm),第三种可拍十六张(60mm ×45mm)。120 照相机有两种类型,即单镜头反光式 120 照相机和双镜头反光式 120 照相机,其中双镜头反光式 120 照相机在 20 世纪 60 ~ 70 年代曾风靡全国,是当时人们普遍使用的相机。120 照相机的优点是:拍摄画幅大,有利于在制作高倍率照片时,获得高质量的影像效果。120 照相机的主要缺点是,体积大,操作不灵活,拍摄画幅少。虽然目前使用这类照相机的人不多了,但是 120 单镜头反光式照相机还是有不少的专业人士在使用,如图 3-3 所示,这主要是因为 120 胶片在放大照片时占有很大的优势。

图 3-2

图 3-3

目前传统照相机使用得最多的还是小型 135 照相机。这种照相机采用 35mm 宽的电影胶片,因此称这种胶片为 135 胶片,它可拍摄的画面尺寸为 24mm × 35mm,通常一个胶卷可拍 36 张,如图 3-4 所示。135 照相机的优点是体积小,便于携带,操作灵活方便。但胶片的画面较小,每一张照片都必须放大,因而不利于制作高倍率、高质量的照片。

二、按照相机本身形式分类

1. 简易袖珍式照相机

简易袖珍式照相机是日常生活中最为常见的照相机,通常使用 135 胶卷。如国产凤凰 205 照相机均是这种相机,如图 3-5 所示。

图 3-4

图 3-5

这类照相机的结构非常简单,取景方式多采用旁轴式取景器,该取景器的光路如图 3-6 所示。其特点是取景光路与摄影成像光路各自独立,互不干扰,由于取景和成像不是同一光路,两者之间存在一定的视差。

简易袖珍式照相机整机轻巧,便于携带,操作简单,大多价格低廉。这类照相机的镜头是固定的,不能更换不同焦距的镜头,而且镜头的质量较差,容易产生像差,只适合初学者用来拍摄纪念类照片。这类照相机多数采用镜间快门,其最高快门速度均在(1/500)s 以下,因此它不能拍摄高速运动的物体。

随后,出现了一些小巧、轻便能自动曝光、自动调焦的袖珍型“傻瓜”照相机,如德国莱卡 MinUux、禄莱 G135 等。这类旁轴照相机小巧轻薄,快门振动较小,已成为家庭摄影的首选照相机。但它也有一定的局限性,如调焦取景系统和成像系统是完全独立的,因此容易产生视

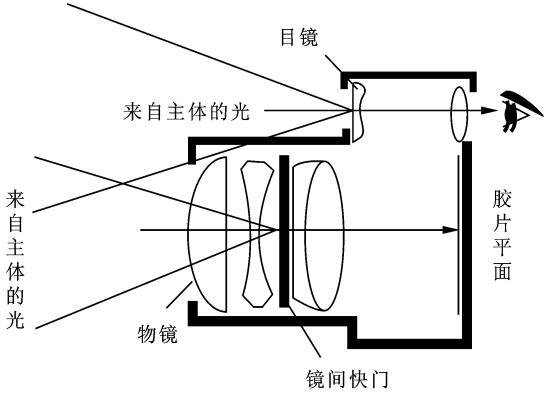

图 3-6

差,而且这种视差是拍摄距离越近视差越大,这种视差是无法消除的。

2. 单镜头反光式照相机

单镜头反光式照相机简称单反相机,是一种较高级的照相机。如德国莱卡 R 系列、海鸥 DF 系列均是单镜头反光式照相机,它用一个镜头兼作取景、调焦和成像,取景调焦非常方便,其光路如图 3-7 所示。通常取景器中看到的物体与实际拍摄中的影像完全一样,景物不是颠倒的,也不是左右相反的,不存在视差问题,同时这种照相机还可以更换不同焦距的镜头,亦可使用加接圈。照相机的快门多数采用焦平面帘幕式快门,快门速度较高,通常可达(1/3000)s,有的快门速度可达(1/8000)s。这种照相机大多数使用 135 胶卷。也有使用 120 胶卷的单镜头反光式的照相机,其基本结构与 135 单镜头反光式照相机基本一样。比较著名的 120 单镜头反光式的照相机有瑞典生产的“哈苏 501CM”相机,这种相机能换多种镜头,使用非常方便。

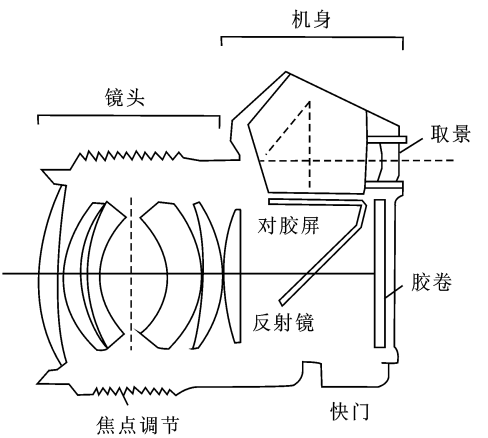

图 3-7

单镜头反光式照相机的适用范围较宽,除了用于一般摄影外,还可用作广告摄影、显微摄影、翻拍、标本摄影等等。

3. 双镜头反光式照相机

双镜头反光式照相机属于中型机,这种照相机有两个焦距完全相同的镜头,上面的镜头用

来取景调焦,下面的镜头用来拍照,如图 3-8 所示。景物通过上面的镜头结成影像,照射到反光镜上,由反光镜反射到上面取景器中的毛玻璃上,景物在取景器内是左右相反的。由于两个镜头的焦距是完全一致的,所以在上面取景器中调焦清楚了,下面所拍摄到的照片也就清楚了,如图 3-9 所示。但在近距离拍摄时,还是存在一定的视差,因而在取景时应留有余地。

图 3-8

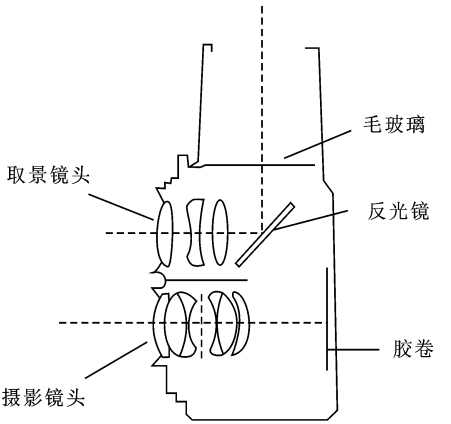

图 3-9

双镜头反光式照相机,通常只能拍摄 120 胶卷 12 张,有挡板时也可拍摄 16 张,如果换上 135 后背后,也可使用 135 胶卷拍摄 36 张照片。

这种相机,使用上面的镜头来取景调焦,拍摄景物时可用仰角拍摄,有一定的平视高度,也可把照相机端平或将照相机举起拍摄。如拍摄跳高、排球、儿童活动等等,非常方便。

4. 一步成像照相机

一步成像照相机又称即影机,在拍摄后立即可以得到一幅正像照片,照片的尺寸通常是 87mm × 108mm。这种相机被广泛地使用在科技摄影的记录仪器上,有黑白照片也有彩色照片,它是在照相机内自行完成显影和定影,没有底片,不能进行放大和复制,不适用于需要多张重复照片的情况。这种相机所使用的胶片是由特殊感光材料制成的,显影和定影均采用特殊的方法,不用暗房,可在几分钟内完成一张照片的冲印过程,感光材料的感光度也很高,可达 GB40 以上。即影照相机一般都使用固定的焦距镜头,无法更换不同焦距的镜头。它的快门速度通常在(1/8) ~ (1/250)s 之间,由于自身的原因,其使用范围受到了较大的限制。

5. 数码照相机

所谓数码照相机,就是把电子计算机技术运用于照相机的自动控制和记录之中。数码照相机的光学成像系统与常规照相机基本相同,主要区别在于记录影像的方式和方法。常规照相机使用化学感光材料胶卷来记录影像,数码照相机采用“CCD”光电耦合器件来转换光学图像信号,用磁性材料——磁卡来记录影像。经过多年的研究和发展,目前数码照相机已经相当完善,其自动化的程度非常高,主要包括自动测光、自动曝光、自动闪光、自动对焦、自动记录图像信号等。

第三节　照相机的快门

照相机的快门是控制胶片有效曝光时间的部件,它就像暗室的大门一样,门不打开光就进

不去,开门的时间越长,进光量就越多。通常快门有两种,即叶片式快门和帘幕式快门。

一、叶片式快门

叶片式快门由三片或五片金属薄片组成,设置在镜头透镜的中间,因此又叫镜间快门。大量的轻便式照相机均采用这种快门,如“凤凰 205 型”135 照相机和“海鸥 4B 型”双镜头反光式照相机均使用了这种快门。

叶片式快门是由弹簧和一整套齿轮组成,结构精密,性能良好。它使用机械驱动,从开启到闭合有一个过程,如果使用不当,就会使感光不准。在使用大光圈和高速快门拍摄时,应注意这种现象,设法加以纠正。而光圈小和快门速度慢则可避免这个弊病,因为光圈小,从开启到闭合这部分时间内,都在小光圈感光。这种类型的快门速度最高不能超过(1/500)s,不适合拍摄高速运动的物体,如高速飞行的飞机、奔驰的列车等。

二、帘幕式快门

帘幕式快门安装在镜头的后面、感光片的前面,由黑色胶布或金属片叠合而成,结构类似于门帘,故称为帘幕式快门。其曝光形式是从一端“追”向另一端,又称追随式焦平面快门,如海鸥 DF 系列照相机就是这种快门。

这种快门是依靠帘幕之间的隙缝宽度和卷帘弹簧的松紧以及一套齿轮来调整速度的快慢。随着技术水平的提高并且采用了性能良好的金属材料,延长了快门的使用寿命,快门运转轻巧了,快门的速度也有了很大的提高。如尼康 F80 型 135 照相机的快门速度已达(1/4000)s;而尼康 F100 型 135 照相机的快门速度则高达(1/8000)s。快门速度提高了,为我们抓拍高速运动物体创造了有利的条件。

帘幕式快门的开启有两种形式,一种是横装的,曝光时帘幕的隙缝从左至右运动;另一种是竖装的,其隙缝是由上至下追随的。由于其隙缝是从底片的一端追向另一端进行曝光,因此不会产生曝光多或少的问题,但如果快门速度使用不当,特别是拍摄高速运动物体时,容易产生变形现象。如拍摄一辆从右到左高速奔驰的汽车,如果使用由右至左追随的帘幕式快门照相机,拍出的照片就会得到汽车变长的效果;反之,使用由左至右追随的帘幕式快门照相机,就会使汽车变短,如图 3-10 所示。如果汽车运动方向不变,采用由上至下追随的快门,对左右运动的物体,可能产生直线变斜的现象,这是由于该快门对底片的曝光,不是同时进行,而是快门开启的一端先曝光,逐渐向另一端追去,关闭的一端最后曝光,因此产生了动体变形的现象。

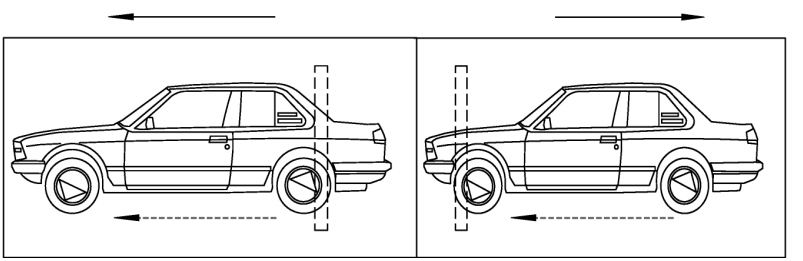

图 3-10

各种照相机的镜头或机身上,均刻有“T、B、1、2、4、8、15、30、60、125、300、500”,或“B、2、5、

10、25、50、125、500”等数字。这些数字是快门速度的指数,它是以秒作为计算单位的,其中 1 是指 1s,2 是指(1/2)s,30 是指(1/30)s,500 是指(1/500)s,其余类推。

“T”在英文里是“永久开放”的缩写,我们称为“T 门”,常常用它拍摄夜景和光线特别弱的景物,或用它拍摄一些其他特殊情况的景物。当遇到曝光时间需要一秒钟以上,甚至几分钟或几十分钟时,就只好使用 T 门了。它的使用方法是,先用三脚架把照相机固定起来,然后根据所拍景物,取好景,调好焦距,在需要拍摄时,将快门钮按下,快门就开启了,随即开始计算曝光时间,当曝光时间足够时,再按一下快门钮,快门才会关闭。

“B”在英文里为“暂时开放”的缩写,我们称为“B 门”。B 门和 T 门的作用一样,是供拍摄曝光时间需要一秒钟以上的景物时使用。所不同的是操作时一旦将快门钮按下,快门便启开了,但是不能松手,曝光时间足够了将手松开,快门随即关闭。由于不能松手,因此,拍摄时间不宜过长,如果时间过长,就不如使用 T 门了。

现代化的照相机已逐步向电子自动化发展,出现了电子控制的电子快门。电子快门一般都和照相机上的自动曝光表相结合。光线通过镜头,反映到曝光表上,由曝光表测定光线的强弱,给设在照相机内的几组集成电路和微型电容组成的小型“电脑”发出指令,通过充电、放电、吸动簧片等轻快的动作,迅速调整光圈或快门速度,精确地进行曝光。电子快门一般是“光圈优先”,即先确定光圈的 F 值,快门速度的大小由电子程序决定。电子快门曝光十分精确,不像机械快门那样(1/60)s、(1/125)s 地分成绝对的等级,它会根据光线的强弱,在光圈优先确定的情况下,可能是(1/46)s,也可能是(1/75)s,它可以自动地迅速地增减和补偿曝光量。此外,也有“快门优先”或快门速度和光圈都能自动控制的照相机,其原理是一样的。

第四节　照相机的取景调焦机构

一、取景器

取景器是照相机的重要部件之一,是摄影者在照相机上观察被摄景物的地方,是显示被摄景物的大小,确定构图画面的装置。它的种类很多,有简单方便的聚焦屏取景器,有同轴反光式光学取景器,有平视光学取景器等等,下面介绍几种常见的取景器。

1. 聚焦屏取景器

聚焦屏取景器主要应用在大型照相机上,如照相馆使用的座机。

聚焦屏取景器是在照相机机身后部的焦平面处,放置一块特制的磨砂玻璃聚焦屏,在拍摄时先将照相机固定,取下后背片夹,放上磨砂玻璃聚焦屏,然后开启快门并将光圈开到最大,调焦测距,景物的光线通过镜头会聚到聚焦屏上并结成清晰的影像,此时影像与被摄物相比,左右相反,上下颠倒,然后关闭快门并将光圈调到合适的位置,取下磨砂玻璃聚焦屏,装上片夹,进行拍摄。这种取景器的优点是结构简单,成像无视差。

2. 反光式光学取景器

反光式光学取景器有两种基本结构。

单镜头反光式光学取景器是在机身内安置一块与镜头主轴成 45°角的反光镜,在调焦屏上方装有一个屋脊五棱镜。在取景时将反光镜落下,被摄物的光线通过镜头到达反光镜并被反射转折 90°到达机身顶部的调焦屏上,再通过五棱镜,我们便可在目镜中直接观察到被摄景

物的影像,如前图 3-7 所示的光路又称同轴无视差光学取景器,它是中、高档照相机常用的一种取景光路。

双镜头反光式照相机有两个镜头,其中一个镜头用来取景调焦,另一个镜头用来拍照。在取景物镜的后面有一块与主光轴保持 45°角的反光镜,它将取景物镜会聚的影像转折 90°后送到磨砂玻璃上,供摄影者俯视观察。通过磨砂玻璃看到的影像与景物上下位置相同,左右位置相反,如图 3-11 所示。

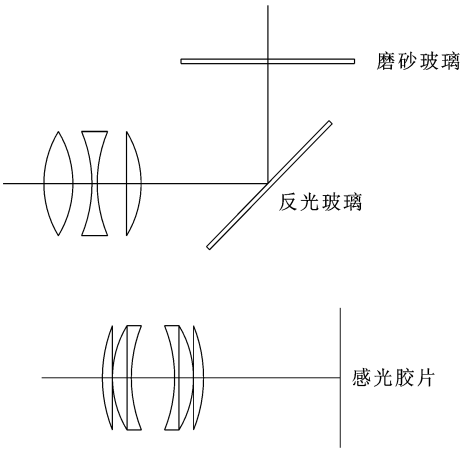

图 3-11

在双镜头反光式照相机中,感光胶片和调焦屏距离镜头的光程长度完全相等,两者画面的大小一致,在调焦屏上所观察到的景物即是感光胶片上将要结成的影像。

这种取景器的优点是,对于单镜头而言,取景与拍摄无视差,可以自由地更换各种不同焦距的镜头。缺点是,拍摄时相机震动较大,利用闪光灯拍摄时,只能与部分快门联动。对于双镜头而言,虽然镜头不可更换,但调焦方便快捷,可以自由地采用各种姿势拍摄,特别是这种类型的照相机可以采用仰角拍摄,适合拍摄运动类的物体和体育场景,但取景与拍摄时存在一定的视差。

3. 平视光学取景器

平视光学取景器一般由取景物镜(平凹透镜)和取景目镜(凸透镜)组成。它利用逆伽利略光学成像原理,将影像缩小。一般平视光学取景器都安装在机身的内部。现代照相机的平视光学取景器与光学测距器合在一起,为一个观测孔,同时取景测距,并能校正视差,十分方便。这种光学取景器,由于取景光路与摄像光路平行,所以又称为旁轴式光学取景器,如图3-6所示,它可以直接平视观察被摄景物的运动方向和变化,拍摄运动物体极为方便。

这种取景器的优点是,拍摄时相机震动很小,利用闪光灯拍摄时,能与所有快门连动,缺点是取景与拍摄之间视差较大,这种结构的照相机镜头不可以自由地更换。

二、测距调焦

为了使被摄物体通过镜头在感光胶片上结成清晰的影像,拍摄前必须要调准焦距。如果调焦不准,即使曝光正确,拍出来的照片也是模糊不清的。所以只有准确调焦,才能够得到清晰的照片。

调焦又称聚焦或测距。要获得一张清晰的照片,一定要把照相机镜头放到一个合适的位置上。比如说,照相机镜头距被摄物的距离为 5m 时,要拍摄出清晰的照片,就应把照相机的景物距离标尺也调到 5m 处,如果调到 4m、6m 甚至 7m,那拍出来的照片就模糊了。

照相机上的测距器就是用来调节镜头与被摄物体之间距离的装置,对于照相机内部来说,用它来调节镜头与感光胶片之间的距离,常见的中小型照相机上的测距器大致有以下几种。

1. 磨砂玻璃调焦

使用磨砂玻璃调焦的照相机在拍摄时,摄影者只要适当选择拍摄距离,使所需要拍摄的影物完全展现在观察屏中,根据调焦屏上影像的清晰程度来确定调焦的准确度,当调焦屏上影像清晰了,则焦距也就调好了。为了提高这种聚焦指示的准确性,应尽可能使用放大镜来观察,同时尽可能使磨砂玻璃调焦屏不受外界明亮光线的干扰。

2. 裂像式调焦

裂像式调焦是在调焦屏的中央部位放两个半圆形的光楔,当调焦不准确时,两个光楔各自所结成的影像彼此错位、分裂;当调焦准确时,两个光楔各自所结成的影像是完整的。裂像式调焦有两种情况,水平裂像和 45°裂像,如图 3-12 所示为水平裂像。裂像式调焦的准确性比磨砂玻璃调焦的准确性高 5 倍,而且容易判断,所以深受广大摄影者的喜爱。

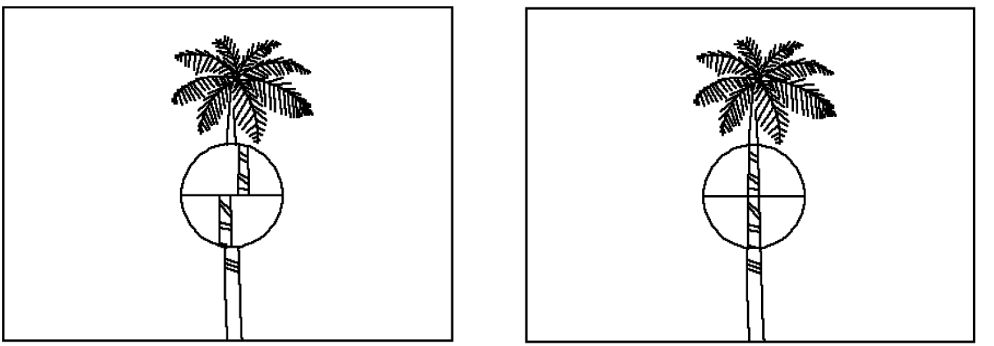

图 3-12

3. 叠影式调焦

叠影式测距器通过特殊的光学系统来实现调焦,它可以在取景视场中央现出黄色或其他颜色的影像,在拍摄取景时,如果调焦不准,则会看见两个浓淡不同、相互交错的影像,当转动调焦环使浓淡交错的两个影像逐渐叠合到一起,形成一个清晰的实像时,就说明调焦准确了。如“凤凰 205 型”照相机采用的就是这种叠影式测距装置,如图 3-13 所示。

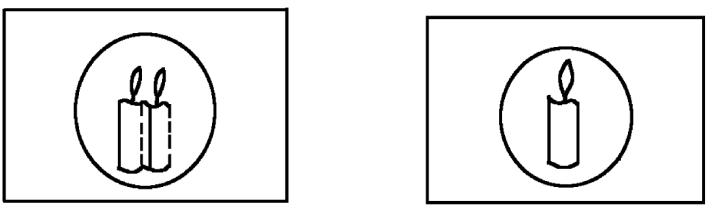

图 3-13

第五节　照相机的自拍机构

自拍机构实际是一种延时机构,在照相机快门尚未开启之前起作用,从而达到自拍的目的。自拍机构通常分机械式自拍机构和电子式自拍机构两种类型。

机械式自拍机构实际上是一种机械阻尼延时系统,一般由传动齿轮、擒纵齿轮和擒纵叉组成,机械式自拍机构能使快门延迟 8 ~ 12s 开启。镜间快门的自拍机构一般都是起着阻挡快门运动的作用,而帘幕快门的自拍机构是在延时完成后去拨动快门杆,使快门释放,所以帘幕快门的自拍机构所用的动力比镜间快门的自拍机构的动力要大。

电子自拍机构是一个 RC 延时电路,它是由电子线路控制的,可在自拍中途取消自拍机构的工作状态,而一般机械式自拍机构却不能做到这一点。新型电子自拍机构还带有发光二极管和蜂鸣器,它在工作时能不停地闪光并发出间歇的蜂鸣声,提醒摄影工作者照相机的延时电路正在正常工作。

第六节　闪光联动机构

闪光联动机构是照相机控制闪光灯点亮的机构。电子闪光灯点亮的时间非常短,因此要求闪光灯点亮时间与快门开启时间准确配合,二者若不同步,达不到使用闪光灯照明的目的。

闪光联动机构最常用的是 X 联闪机构。由于电子闪光灯点亮非常迅速,点亮时间非常短暂,所以镜间快门的 X 联闪机构,是在快门叶片开启面积达 85% ~ 100% 时,一对触点才把闪光灯的电路接通,闪光灯迅速点亮。电子闪光管的闪光时间极短,一般只有 0.2 ~ 0.5ms,因此电子闪光灯可在镜间快门照相机的任何快门速度上进行闪光同步摄影。帘幕快门的 X 闪光灯联动装置则是当第一帘幕复位到终点,把片窗全打开的瞬间,第一帘幕驱动 X 闪光灯联动装置,使闪光灯电路接通,令闪光灯工作,此时第二帘幕尚未复位。对横向移动的布帘快门而言,此时最佳曝光时间为(1/30) ~ (1/60)s,对钢片快门而言,横向移动的最佳曝光时间可达(1/125)s,而纵向移动的最佳曝光时间为(1/250)s。

第七节　照相机的使用和维护

照相机是一种既复杂而又精密的仪器,只有精心妥善地保养,才能确保正常使用,爱护照相机是一件十分重要的工作。在照相机的使用过程中,掌握一些照相机的基本使用和维护知识,才能确保相机经久耐用。

一、照相机的使用

1. 在使用照相机之前,我们应该详细阅读厂家提供的说明书,熟悉照相机的结构特点、使用方法和操作注意事项,并严格按照相机使用说明书的要求进行操作。在未掌握照相机各部件的功能和使用方法之前,不要乱按乱扭,特别是扭不动时,不要使劲去扭动。只有完全了解和掌握所使用的照相机后,才能外出拍摄。

2. 在装感光胶片前应检查照相机,看看各种功能是否正常。具有电子功能的照相机,需要

装入电池,打开电源开关后,各种功能才能显示,装片要准确,片头要挂牢,卷片上弦动作要准确到位,否则会按不动快门按钮或快门无法释放。有些照相机自拍时有一定顺序要求,注意按操作顺序进行。

3. 在照相机上选好所用感光胶片的感光度,然后测光,在测光所得数值的基础上依据创作意图调整好所需的光圈大小和快门速度。快门是由相当复杂的一套齿轮、弹簧、杠杆组成的,且各级速度都校正得十分精确,如果受到震动或操作不慎,容易发生问题,所以调整时应小心操作。

在使用镜间快门的照相机时,一般需先将速度调整好,然后再上快门,一旦快门上好就不要再调速度了,若非调不可,则应将镜头盖上,按下快门钮,等于拍了一次,然后重新调好快门速度和上好快门;如果上快门和转片是联动的,一般也应如此,但由于不能随意按快门,按一次等于浪费一张胶片,虽勉强可调一两级速度,但也应少调为佳,否则容易损坏相机。

4. 快门速度一般不可以采用两挡之间,这样既不准确,又容易损坏快门。因为每级快门速度都是由机械装置精确控制的,不可能使用两个速度之间的快门,否则容易损坏快门的齿轮和弹簧。电子控制快门的照相机例外。

5. 对被摄体进行精确调焦,确保在感光胶片上得到清晰的影像。根据景深原理,不精确调焦也可以拍出看上去比较清晰的影像,但精确调焦后影像是最清晰的。在任何情况下,都应该尽可能精确调焦,而且调焦的部位应该是画面主体的主要部位,如果拍摄的是人物,一般调焦点是人的眼睛。

6. 持稳照相机,对被摄体进行拍摄。在按动快门时,应轻轻用食指触动,不能整只手用力,食指用力也不能过猛。使用(1/30)s 以下的快门速度时,尽可能使用三脚架、快门线,或用自拍装置来保证照相机的稳定。镜头的长短也是影响照相机稳定的重要因素,一般所选快门速度应高于镜头焦距的倒数。

7. 拍摄完毕后,应尽早取出感光胶片进行冲洗。

二、照相机的维护

照相机结构复杂,尤其是现代照相机,集精密机械、光学、电子于一身,为了确保其功能的正常发挥和使用寿命的延长,必须对照相机进行精心维护。

1. 平时我们要确保照相机各部件的清洁、干净。特别是要注意保持镜头的清洁,不要用手指触碰镜头表面,以免留下手印。摄影镜头落有灰尘时,不要用脱脂棉、手帕、面巾纸等擦拭,以防将镜片划伤。镜头表面灰尘较多时,可用橡皮吹气球吹掉。为了保护镜头,可在镜头前安装一片滤紫外线的 UV 保护镜。UV 保护镜既可滤除紫外线的干扰,又可使拍出的照片更加清晰。

2. 对于摄影镜头,要防潮、防震、防碰撞、防摩擦、防雨淋、防日晒、防风沙、防温度骤变、防腐蚀气体侵袭,不拍摄时,应该随手盖上镜头盖,更换镜头时,对卸下的镜头应立即盖上后端保护盖。

3. 照相机不拍摄时,应把摄影镜头调焦环调至无限远,使镜头缩回。光圈应调至最大,以有利于保护光圈的叶片。

4. 长时期不使用照相机时,快门速度应调在(1/30)s 以下,最好是放在 B 门,因为快门速度越高,其弹簧拉得越紧,如果弹簧长期处于紧张状态,会逐渐失去其效力,影响快门速度的准

确性,放在(1/30)s 以下,其弹簧基本上处于松弛状态。

5. 较长时间内不使用自动照相机时,应卸去相机内的电池,防止电池漏液损坏照相机。有测光系统和电子快门、程序快门的照相机,应远离强电场和强磁场,否则会损坏照相机电路的自动程序。

6. 照相机怕潮、怕湿、怕震动,特别是在天气温度降到零下 20°时,可能使照相机的快门打不开,必须采取一些保温措施。

第四章　感光材料

感光材料是一些对光线具有敏感能力的金属化合物构成的，它是组成感光相纸和感光片的基本材料。光能使感光材料产生化学反应形成潜影，将通过照相机镜头所拍摄的景物影像如实地“记录”下来，再经过暗房的化学处理，将景物图像展现在照片上。因此感光片是用来记录影像的一种感光材料，主要包括黑白感光片和彩色感光片两大类，黑白感光片能用黑、灰、白三种深浅不同的影调来表现景物的色彩和亮度等级，彩色感光片能把景物的五颜六色真实地再现出来。本章主要对黑白感光片进行讨论。

第一节　感光片的规格和种类

感光片可分为感光胶卷和感光干片，感光胶卷有 120、135、127、110 等各种不同的规格。感光干片种类较多，是供大型座机使用的，一般情况下我们不会去使用，在这里就不讨论了。本节我们主要讨论常用的 120 胶卷和 135 胶卷。

一、感光片的规格

120 胶卷专供 120 照相机使用，是一条 60mm × 820mm 长的感光胶带，通常裹在一个黑色而不透光的特制纸卷里，在这卷纸的背后有一些红色的圆圈，其内印有三行数字，第一行印的是 1 ~ 16，说明如果按照此行数字拍摄，可拍 45mm × 60mm 的底片 16 张；第二行数字是 1 ~ 12，如果按这行数字拍摄，可拍 60mm × 60mm 的底片 12 张；第三行数字是 1 ~ 8，按这行数字拍摄，可拍摄 90mm × 60mm 的底片 8 张。具体按哪行数字拍摄，要视所使用照相机的规格和装置而定。自动停片的照相机不管这些数字；有些不能自动停片的照相机，它的背后均有红色的小窗口，从这些窗口里我们便可读到这些数字。当一个数字停留在这个窗口时，就可拍摄一次，一直到没有数字显示时，这个胶卷也就拍完了。

135 胶卷专供 135 照相机使用，其规格为 35mm × 1600mm，是一段两边带有齿孔的感光胶带，它可以拍摄 36 张 35mm × 24mm 的底片，通常装在一个小暗盒里保存和使用。

127 胶卷和 120 胶卷结构一样，110 胶卷和 135 胶卷结构一样，使用方法也相同，只是规格小些，专拍 127、110 胶卷的照相机，现在已不多见了。只在一些特殊的情况下使用，这里就不作介绍。

二、感光片的种类

感光片的种类很多，分类方法也有多种，有的按规格分类，有的按性能分类。按感光片的感色性能，通常分为色盲片、分色片、黑白片、彩色片以及其他特殊用途的红外片和紫外片等。

为什么要分成这么多种感色性能不同的感光片呢？主要是因为可见光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七色光谱组成的。而自然环境中的各种被摄景物，其颜色更是丰富多彩，五光十色。为了适应各种不同色彩的要求，就制造出了感色性能不同的感光片。

1. 色盲片

色盲片也称无色片。这种感光片主要由溴化银和少量的碘化银组成,未加入任何色素,它只能感受光谱中的青、蓝、紫三种颜色,对其他颜色均不能感受。换句话说,对于拍摄红、橙、黄、绿等颜色的物体,反映在照片上的颜色,均为深灰甚至黑色。因此,这种感光片不宜拍摄风光、花卉、人像等,只能用于翻拍数据表格、黑白文件、黑白照片、黑白画稿或拷贝黑白幻灯片等。显影时可在红、橙色的安全灯下进行操作。

2. 分色片

分色片也称正色片。它是一种加入色素的感光片,不能感受红色和橙色,能感受黄、绿、青、蓝、紫几种颜色,所以不宜拍摄红、橙色的物体。由于它所感受的颜色和人眼所看到的景物深浅等级相差不多,常用来印刷制版,复制黑白电影片的拷贝,翻拍黑白数据图表。显影操作时,可在暗红灯下进行。

3. 黑白片

黑白片的感光乳剂中加入了能吸收各种单色光的色素,它比分色片的感色性能高,对可见光谱中各种色彩均能感受,被称为全色片。全色片唯一只对绿色光感受比较迟钝,因此在显影操作时,可在极暗的绿色安全灯下短时间地观察,但不能距离太近或时间过长,否则也会感光,造成底片灰雾,影响图像的清晰度。这种胶片的感光度高,反差较小,影调柔和,宽容度大,是新闻摄影、户外风光、花卉、景物和室内摄影的理想感光片。

4. 彩色片

彩色片与黑白片不同,用它来拍摄景物时所得到的影像,可以获得如同自然景物一样的色彩。彩色片分为两种,一种为彩色反转片,用它拍摄的底片经冲洗后获得与原景物颜色完全相同的透明片;另一种为彩色负片,用它来拍摄所得的底片经冲洗后,获得与原景物颜色成为补色的透明负片,如原景物中蓝色表现为黄色,绿色表现为品红色,红色表现为青色,经过印相、放大后才可获得与原景物色彩一致的彩色图像。

5. 反转片

反转片经过拍摄、冲洗加工后,在胶片上产生与原景物完全相同的影像,即正像,可用于拍摄人物和景物,经过反转加工后,制成幻灯片直接供放映使用。它还可以用于印刷制版。黑白反转片具有负片和正片的双重性能,感光度高,反差性能好;彩色反转片的色彩更鲜艳,颗粒更细腻,层次更丰富,清晰度更高;反转片的影像保存性也更好,高质量彩色负片摄取的影像能在15年内保持不变色,而高质量彩色反转片摄取的影像则能在90年内保持不变色。

第二节　感光片的结构

一、黑白感光片

摄影实践中最常使用的是黑白感光片和彩色感光片,其基本结构为感光乳剂层和它的载体。我们首先从感光乳剂层的化学成分来看银盐的感光作用。

银盐是一种化合物,它是用化学手段将银溶解于硝酸溶液中,经干燥后得到的白色片状结晶体——硝酸银,再经过与氯化物的化合作用成为氯化银,用溴化物质或碘化物质加入硝酸银中,成为浅黄色的溴化银或深黄色的碘化银,氯化银、溴化银和碘化银,总称为卤化银,它们都

是属于能够感受光线的感光材料。氯化银的感光性能较迟钝,多用于感光印相纸;溴化银的感光性能灵敏,常用于感光胶片、放大相纸,如再加入少量的碘化银,其感光灵敏度会更高。

在感光化合物中加入质地优良而透明的动物明胶和能使感光物质增加感色性能的色素,按照一定的比例混合在一起,便成为一种乳白色的混合剂,我们称其为感光乳剂。按各种要求配制成不同感光性能的乳剂,薄而均匀地涂抹在平整光洁的玻璃片上,就成为玻璃感光片,俗称硬片;把它涂抹在赛璐珞上,可制成感光胶卷或感光干片,这种感光干片多用在大型座机中;把它涂抹在一种特制的厚纸上,就制成了放大或印相用的感光相纸。

如果把感光片再细致地解剖一下,其结构组成分别为保护层、感光乳剂层、结合层、片基、防光晕层五部分组成,如图 4-1 所示,其各层的作用分别介绍如下。

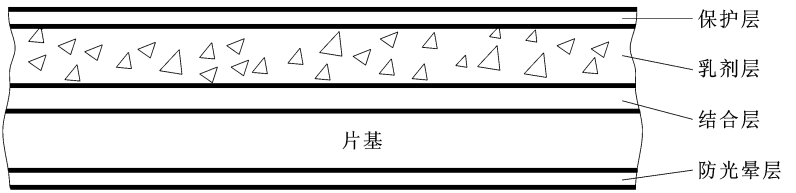

图 4-1

1. 第一层为保护膜

感光片在制作、使用和冲洗加工过程中,不可避免地要与外界物体直接接触,为了防止乳剂层被划伤或产生摩擦灰雾,在乳剂层涂布干燥后,通常要在乳剂表面涂一层韧性较强的透明胶质,起保护乳剂层免受划伤的作用。保护层的厚度只有 0.002mm 左右,是一层非常薄的透光膜,称为保护膜。保护膜的韧性是有限度的,在使用感光片以及冲洗的时候,要十分细心操作以免划伤胶卷而造成不良的后果。

2. 第二层为感光乳剂层

感光乳剂层是感光片的主要组成部分,被摄景物的影像通过透镜成像在感光材料上,感光乳剂层将它们“记录”下来。

感光乳剂层是由卤化银、明胶、光学增感材料等组成,起着曝光后记录影像的作用。感光材料的性能主要由感光乳剂层的性能来决定,通常黑白负片涂敷两个乳剂层,上层感光速度较快,下层感光速度较慢。双层涂敷的作用是为了增大胶片的宽容度,使感光片对强光部分和弱光部分的景物均能“记录”下来,起着相互弥补、丰富影像层次的作用,从而得到最好的拍摄效果。但双层涂敷使乳剂层较厚,感光速度较慢,新型的黑白负片多数采用单层涂敷,目的就是使乳剂层涂敷得薄一点,提高感光速度,提高影像的清晰度。

在乳剂中,卤化银是以微粒状态存在的。理想的卤化银晶体为正立方体形结构,受乳剂的配方及工艺条件的影响,在乳剂中卤化银多呈六角形、三角形、圆形等形状,而且多为扁平状态,乳剂层干燥之后,这些晶体大都平行于片基和乳剂层表面。一般胶片的乳剂涂层中,大致有几十个卤化银层。

银盐颗粒的大小与感光度的高低有着直接的关系。颗粒大,受光面积大,接受光子的机会多,感光度就高;颗粒小,受光面积小,接受光子的机会少,感光度就低。在正片中银盐颗粒的直径大约为 0.3μm,在负片中大约为 0.9μm,在高速负片中大约为 1.1μm。制备乳剂时,有一个加热熟成的过程,为了提高感光度,熟成时间长,银盐颗粒就会因升温使部分银盐分子集结

而变大。

3. 第三层为结合层

在乳剂层涂布之前,需要在片基上先涂布一层极薄的粘合能力较强的特殊化学胶液,这就是结合层,其作用是增强乳剂层对片基的附着力,防止乳剂层在感光片冲洗加工时从片基上脱落下来。但还是有个别胶卷,在经过冲洗加工后,乳剂层与片基“分家”,这主要是由于结合胶质量不佳而产生的。

4. 第四层为片基

片基是感光片的支持体,亦是感光乳剂和其他涂层的载体。它对感光片的质量有直接影响,与画面的质量也有密切关系,因此片基必须具有平整光洁的外表和较高的透明度,无色片基的透光率应在90%以上,有一定的机械强度和较好的韧性,能耐磨、耐折、耐拉;有较高的几何尺寸稳定性,吸水性能低,膨胀和收缩率小,不易变形;有较好的化学稳定性,能耐光、耐酸碱,不易与感光乳剂起化学作用。常用的品种有三醋酸片基和涤纶片基。

5. 第五层为防光晕层

防光晕层是涂在片基反面的一层色素膜,可以是深灰、深绿或深蓝色,这种色素在显影过程中可以自行溶解消失,不会污染底片。防光晕层的主要作用是吸收透过片基的光线,防止产生光晕现象。拍摄时较强的光线通过镜头使感光片感光后,一部分强光透过感光乳剂层进入片基。由于存在光程差的物理现象,射入片基的光线有一部分会由片基反射回感光乳剂层中,使光线发生紊乱,产生光晕现象,影响底片的清晰度。为避免出现这种现象,在片基的反面涂上防光晕层,就能吸收这种透过片基的强光,使它不能再次反射,保证了影像的清晰度。防光晕层还有防止产生静电的作用。胶卷在卷片时发生摩擦,可能产生静电电荷,严重时,静电可发生放电产生火花,使感光片局部感光,出现条状纹理或树枝状花纹。防光晕层中含有防静电的成分,能产生与摩擦生电相反的静电荷,与片基在摩擦时产生的静电荷相互抵消,防止静电火花的出现。应该指出,尽管有防光晕层,如果光线太强,曝光时间太长,还是可能产生光晕现象的,拍摄时我们应当避免强光直接照射在镜头上。

二、彩色感光片

彩色照片的获得是建立在彩色感光材料成色原理的基础之上的。彩色感光片通常采用感色性能不同的三种乳剂,在片基上分三层涂布,分别用来感受三种原色光,基本结构如图4-2所示。最上层为蓝色感光乳剂层,含有黄色成色剂;中间层为绿色感光乳剂层,含有品红色成色剂;下层为红色感光乳剂层,含有青色成色剂。因中层和下层的药膜也能感蓝光,故在上层和中层之间涂以黄色药膜,以阻止蓝色光线透过,这一层称为黄色滤光层。黄色滤光层的颜色,在冲洗过程中会自行褪去。

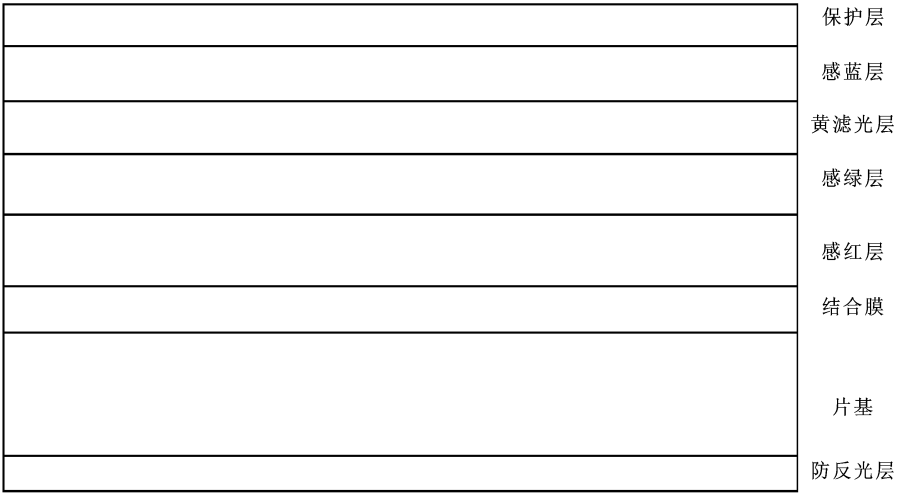

图 4-2

第三节　感光片的主要性能

感光片的主要性能有感光度、感色性、密度、灰雾度、反差、颗粒度、分辨率和宽容度等，这些性能与影像的质量紧密相关。掌握感光材料的这些性能和参数，对我们正确使用胶片、估算曝光量是有帮助的。

一、感光度

感光度也称为片速，是感光材料对光线的敏感程度，它是摄影曝光的重要依据之一。每一种感光片都有它固定的感光度，有的感光材料对光线反应灵敏，有的反应迟钝。感光度常以数字出现在它的包装袋上，一般其数字越大，感光度越高，感光速度也越快，银盐的颗粒度也就越粗，反之亦然。

各国对感光度的标记均不相同，标准也有所差别。

中国的国家标准简写“GB 制”，常用的胶片有 GB18°、GB21°、GB24°或 GB27°等，单位为度，“GB21°”读成“GB21 度”。标出的感光度值是对数值，数字每差 3 度，感光速度差 1 倍，即 GB24°的感光度比 GB21°快一倍。

德国的标准为“DIN 制”，数字表示方法与中国国标相同，单位为定。

美国的标准为“ASA 制”，数字为感光片对光敏感程度的倍数，没有单位。

国际标准组织在 1979 年公布的感光度标记为“ISO 制”，旨在统一世界各国对感光度的表示，所以选用两种数值一起表示。感光度不论用哪种方法表示，数字越大，感光度越高。

常用感光片的感光度对照如表 4-1。

表 4-1　常用感光片的感光度对照表

中国的国家标准（GB 制）	美国的标准（ASA 制）	德国的标准（DIN 制）	国际标准（ISO 制）
31°	1000	31	1000/31°
28°	500	28	500/28°
27°	400	27	400/27°
24°	200	24	200/24°
21°	100	21	100/21°
18°	50	18	50/18°
17°	40	17	40/17°
16°	32	16	32/16°
15°	25	15	25/15°

二、感色性

感色性是指感光片对不同颜色光的敏感程度，即对不同波长光的敏感程度。感光片按感色性分为色盲片、分色片、全色片和彩色片。

三、密度

密度是指感光片经曝光显影后画面影像变黑的程度，取决于乳剂中卤化银颗粒的特性，还取决于感光量的多少和显影的程度。曝光量越多，显影的时间越长，密度就越大。任何一种感光片，都有其最大的密度值，在达到最大密度时，再增加曝光量或延长显影时间，其密度再也不会继续增加了。对负片而言，密度越大，透明度就越小，越是透明的部位其密度就越小。这是因为负片上银粒变黑的程度是有限度的，当它达到最大限度时，该黑度就是感光材料的最大密度。最大密度一般应在 2 以上，否则画面影像透明部位的层次就会减少，显得平淡而缺乏立体感。感光片超过有效期之后，性能衰退，最大光学密度降低，亮度也会下降，使照片出现层次不足的现象。

四、灰雾度

感光片在没有经过曝光的情形下就显影，胶片内部是不会产生任何化学反应的，但是实际上有部分卤化银还是被还原为金属银，并在胶片上形成一定的密度，这种密度称为灰雾度，简称灰雾。它主要是由卤化银性能不稳定的原因引起的，保存不好会促使灰雾度的形成。灰雾度有一定的允许范围，当其超过某一限度时，就不能得到清晰、层次分明的照片，这样的胶片就不宜再使用。因此对每一种感光材料都规定了有效使用期限，通常在胶片的包装上注明有效使用日期。

五、反差

被拍摄景物在照片上影像明暗的差别或黑白对比的差别叫反差。明暗差异程度愈大，黑白愈分明，说明反差愈大，反之则反差较小。

感光片能否把被拍摄物体的反差准确地反映出来是感光材料的技术指标之一。受其制造、使用和后处理条件的限制,画面影像的反差和被摄景物的反差总是存在差异,感光材料并不能完全准确地表现出景物的反差。

不同感光片的反差性能不同。一般感光片的感光度高,反差小;感光度低,反差大。全色片的反差则较弱。在选用感光片时,选择反差较强的感光片,可以得到反差较强的照片;选择反差较弱的感光片,可以得到降低景物反差过强的照片。

感光片的反差性能可以通过后处理来解决,显影能改变感光片的反差效果。较强反差的感光片通过柔性显影液显影,其反差性能就会变弱,长时间的曝光和短时间的显影也能使感光片的反差变弱。

六、颗粒度

感光片上的黑色影像是由无数微小的银盐颗粒组成,一般情况下人眼在观察负片时,不会产生颗粒状态的感觉。若经过放大,微小的银盐颗粒便会呈现出颗粒状态。我们把银盐在人眼中产生颗粒状态的感觉,叫做颗粒度,它与感光乳剂中的银盐颗粒大小有着直接的关系。银盐颗粒的大小取决于乳剂的配方和制作工艺以及乳剂形成时的温度,一般感光度高的感光片,在制作过程中需要给乳剂加温,乳剂在形成的过程中银盐颗粒因受热而体积变大,最后使影像颗粒比较粗。随着感光材料制作中乳剂工艺的进步,感光度高、颗粒细小的感光片已经问世,这种胶片所拍摄的图像颗粒度非常小。

感光片上颗粒度的大小,除了乳剂本身的原因外,还与曝光、显影等条件有关。曝光过度,颗粒容易变粗;曝光不足,颗粒细小。颗粒度会随着显影条件的不同发生显著的变化。显影时液体的温度高、浓度大、碱性强、搅动次数过多等,都会使银粒聚集,影像变得粗糙,因此在显影时,要适当地控制显影液的温度和浓度,尽量减少搅动的次数。

颗粒度对影像的质量和负片的放大倍数也有直接影响。颗粒度小,影像的细节层次丰富,可以放大的倍数就高;颗粒度大,影像粗糙,放大的倍数就不可能太大。

七、分辨率

分辨率也称解像力,表示感光片对被摄物体细小部分的分辨能力,也就是记录影像的最大清晰程度。常用每毫米感光片上所能分辨的线对数目来表示。能分辨的线对数目越多,分辨率越高,影像就越细致,越清晰。

分辨率的高低,与银盐颗粒的粗细、乳剂层的厚薄及反差强弱有关,银盐颗粒越粗、乳剂层越厚、反差越弱的感光片,分辨能力就低。

测定感光片分辨率的方法是采用专门的鉴别率板,即将一种画着粗细线条的标准模板,缩小一定的比例拍成底片,放到显微镜下来观看,从中选出刚刚能清晰地分辨出的那一组线条,然后将该组每 1 毫米内的线条数目乘以缩小的倍数,便可计算出分辨率的值。

国产黑白感光片,负片的分辨率可达到 80 ~ 120 线/mm,正片可达到 130 ~ 160 线/mm。如果除去乳剂本身的因素,则摄影镜头质量高低、调焦精确度的高低、景物反差的大小、曝光过度或不足、显影时间的长短和温度的高低都能对分辨率有不同程度的影响。

八、宽容度

宽容度表示感光材料在感光时,按比例记录景物亮度范围的大小,通常用容纳景物最亮部分和最暗部分之差来表示。通俗地讲,宽容度是指胶片对不恰当曝光所能允许的范围。也就是感光材料可提供的曝光安全度的大小。在此范围之内,曝光稍为不足或只稍稍过度时,仍能够得到一个印制正常照片的底片。胶卷的宽容度越大,曝光量的设定范围就越宽,拍摄就越简单方便。

从照相机使用的观点而言,要求感光片的宽容度越大越好。宽容度越大,可以拍摄亮度范围较大的景物,将景物很亮和很暗部分同时在感光底片上得到反映,并允许照相机的曝光控制机构的误差可大一些,即使曝光不足或曝光过度时仍可获得较为满意的照片。当然曝光正确时所得到的照片,影像质量是最好的。

宽容度是乳剂本身所具有的特性,一般银粒精细的感光材料,感光度小,反差强,感光宽容度小;反之,银粒粗糙的感光材料,感光度大,反差弱,感光宽容度则大。

第四节　特殊感光片

一、即影胶片

“即影胶片”又称“一步成像胶片”或“一分钟胶片”,是专门用在即影照相机中的胶片,分为黑白片和彩色片两种。普通的照相机不能使用即影胶片。

即影胶片的特点是在胶片上有一密封的小袋,小袋内有冲洗乳浆。照相机拍摄完毕后,其内部输片机构在输出胶片的同时划破这个小袋,并用滚轴将冲洗乳浆均匀地涂抹在胶片的画面上,几分钟后即能产生一张正像照片。黑白即影胶片完成显影成像过程为半分钟左右,彩色即影胶片完成显影成像过程的时间随即影胶片质量不同而不同,一般为 1.5 ~ 6min 不等。即影胶片的优点是在拍摄后即能得到一张正像照片,不必再经过冲洗和印放。缺点是复制困难,一般不能用常规的印放器材印放,拍一次就只能有一张照片。

二、染料型黑白负片

染料型黑白负片又称为“非银盐黑白负片”或“彩色法黑白负片”。投入市场的有两种牌号:“依尔福 XPI- 400”和“阿克发 Vario – XL”。

染料型黑白负片不是采用黑色金属银成像的传统方法,而是采用类似于彩色胶片的染料成色方法来形成图像,它的冲洗工艺与黑白片不同,是用类似于彩色片的冲洗工艺和药水。上述两种胶片均可采用彩色胶片冲洗药水 C- 41 和工艺,加工负片时,彩显和漂定时间均为 5min,温度控制在 38℃。

染料型黑白负片的优点从效果上看主要有三点:(1)感光度高,颗粒度细,解决了通常黑白片中感光度高与颗粒度细不可兼得的矛盾。上述两种染料型黑白负片的标准感光度均是 ASA400。XPI- 400 即使在 ASA50-ASA1600、Vario-XL 即使在 ASA150-ASA3200 的条件下使用,质量也不会有明显下降。(2)曝光宽容度极大,无论景物反差有多大,曝光过度还是曝光不足,在较大的误差范围内对影像质量均无明显的影响。(3)高倍率放大时,无论清晰度、颗

粒度都明显优越于通常的黑白片。染料型黑白负片的缺点,主要是使用的代价大大高于通常黑白片。

三、红外片

红外片是一种对红外光比较敏感的特殊胶片,大多用在科学实验与军事方面,拍摄人眼看不见的影像,如拍摄云层内部的物体、夜间侦察等等。红外片也可以进行普通摄影,但多数是用来拍摄建筑、风光等景观照片。使用红外片拍摄时,必须在照相机镜头前加装红色滤色镜,这样才能把可见光滤去,获得需要的影像。

红外片有黑白片和彩色片两种,红外片的反差相当大,感色范围为 700 ~ 900nm。不同型号的红外片有不同的感光峰值,在拍摄时应注意选用。

第五节　感光片的保存和使用

各种感光片的感光能力都有一定的期限,过期的感光片,感光能力逐渐消退,直至不能使用。使用期限一般在每个胶卷盒上均有标明,应当注意它的使用期限。在正常温度下,如果保存不当,使用期还要缩短。胶卷怕热、怕潮湿和怕强光的直接照射,因此宜密封置于通风、凉爽、干燥的阴暗处,在多雨潮湿季节应放入干燥剂。过期的感光片感光度降低,灰雾度加重,使用时应根据过期的程度,增加 1 ~2 倍的感光量,在冲洗时应在显影液里增加少量的溴化钾或防灰剂。

长时间储存的感光片,应注意有害气体和放射性物质对胶卷的损害,氨、硫化氢、汽油和煤油等所散发的气体,对感光片的感光乳剂均有损害。感光片可以放置在封闭性能较好的冰箱内保存,同时注意温度和湿度,温度最好不超过 16℃,相对湿度在 40% ~70% 之间。

使用感光片应先对其各种性能进行全面的了解和熟悉,以便掌握使用。感光片制造厂商众多,胶卷的牌号繁杂,制造工艺、配料等稍有差异,其反差、感光度、宽容度、感色性能等很难保证严格的统一,一个工厂制造的同一牌号的胶卷,其乳剂号不同,各种性能也有差异,因此有条件的话,摄影者喜欢使用某种胶卷,最好一次多买一些。

在装卸胶卷时,注意不要在直射强光下进行,否则,因胶卷轴盖不紧密或暗盒的微小缝隙,都可能造成漏光,使胶卷失效。

感光片不宜在照相机内长期放置,当胶卷开始使用后,应尽快拍摄完毕,并立即冲洗加工,以免潜影衰退,如不能立即冲洗加工,应放回冰箱中保存。

第五章　黑白摄影

黑白摄影是一种最古老的摄影技术,其历史悠久。自从有了黑白影像后,无数精彩的瞬间被记录下来了。黑白摄影设备简单,操作容易,但要完成一张好的作品并不容易。影响摄影效果的因素有许多,曝光是最基本也是最重要的因素之一,未经曝光,感光胶片无法记录被摄景物的影像;曝光正确,才有可能取得最佳影像效果;曝光不正确,无论采用什么技术或方法进行补救,仍会在不同程度上损害影像的质量,或者说仍是无法取得最佳影像效果的。学会曝光并不难,但是要掌握曝光技术,提高曝光的成功率,这不是一件容易的事,只有经过长期不懈的努力,才能真正掌握好曝光控制技术,拍好每一张照片。

第一节　摄影曝光知识

摄影时,来自景物的光线由镜头会聚成像,使感光片感光形成潜影,看不见的潜影经显影、定影等化学处理后,变为可见的影像,即负片,这就是黑白摄影的曝光成像的过程。

感光片只有经过曝光,才能产生潜影,潜影经过显影还原,才能变成可视的负影像。同样的道理,只有经过正确曝光,才能使感光乳剂发生有效作用,如果曝光时间长了或短了,都会损失它的有效成分。一般情况下,感光片曝光后不外乎有三种效果,即曝光正确、曝光过度和曝光不足。

曝光正确是取得高质量影像的先决条件,它能把景物的明暗差别控制在一个合适的范围内,这个范围正好是在感光片接纳光能量的最小值和最大值之间,这时感光片中景物各部分的亮度与实物完全相同,影纹和层次都非常清楚。

曝光过度是指照度过强或受光时间过长,这时的曝光量超过了感光片所能表现景物最高光能量的限度,使整个负片密度偏大,特别是在高光区,全黑一片,在密度上失去了差别,无法看出景物的细节和层次。

曝光不足是指照度过弱或受光时间过短,这时的曝光量达不到感光片表现景物弱光细节的最低要求,整个负片密度偏小,特别是在低光区,几乎成了透明状态,在密度上失去了差别,无法看出景物的细节和层次。

无论是曝光过度还是曝光不足,在感光片中都无法看清楚景物的细节和层次,只有曝光正确才能看清景物的细节和层次,也就是说只有曝光正确才能获得高质量的影像。

曝光量的多少与银盐光化学作用的大小成正比,像面的照度大,受光的作用时间就应该减少;像面的照度小,受光的作用时间就应该增加。在一定范围内,只要总的曝光量不变,银盐光化学作用的效果也就不会发生变化,银盐光化学作用的效果是决定潜影质量的前提条件,而潜影的质量又是决定负片影像质量的前提条件,因此要使负片的影像质量能够得到保证,就必须限制银盐的光化学作用,使它既不过强也不过弱,这就需要适当控制曝光量,只有正确曝光才是获得高质量照片的基本保证。

例如:景物反射的光线通过照相机镜头到达感光片时,它的总照度为 10lx(勒克斯为计算

照度的单位),为使感光片的曝光合适,需 10lx 的光在感光片上停留 2s,如果只允许曝光 1s,那么,它的总照度就必须加强至 20lx,倘若再缩小曝光时间为(1/2)s,其总照度一定要加强到 40lx。因为曝光量 = 光的强度 × 光在感光片上停留的时间,即 10lx × 2s,20lx × 1s,40lx × (1/2)s,其曝光量数值均为 20。由此可以看出,加大了光的总照度,光在感光片上停留的时间就要相应缩短,光的总照度减小了,光在感光片上停留的时间就要相应增加一些,我们把这个规律称为"倒易律"。

倒易律从理论上讲无疑是正确的,但是在拍摄的实践中,往往因为曝光速度太快,还会出现某些偏差,我们将这种现象称为"倒易律的减退",这是我们必须弄明白的,否则在拍摄过程中出现了误差还找不到失败的原因。例如,我们拍两张感光片,第一张总照度为 1lx,用 1s 拍摄,第二张为 1000lx,按理应用(1/1000)s 拍摄,两张感光片同时同条件显影,结果发现,前者的反差和密度都要比后者大,这就是倒易律减退所产生的误差,而且曝光速度愈快,这种误差愈大。

产生这种现象的原因,主要是感光乳剂有一种惰性,而光线一闪即逝,还没有穿透表面进入里层就已经消失了,不能使感光乳剂充分曝光。据专家测定,一般感光片在曝光速度(1/100)s 左右时,无明显的差别;但如果采用(1/500)s 时,减少约 80%,采用(1/1000)s,减少约 110%,采用(1/5000)s 时,减少约 230%。根据这个原理和比例,在使用高速快门拍摄时,应适当加大光圈来补偿这种曝光量的损失。

在照相机中,光圈和快门是用来控制曝光量的。光圈的大小能调节照度的强弱,快门速度的高低能调节受光时间的长短。来自景物的光线千变万化,如果光线太强,可以缩小光圈来削弱像面上的照度,或者提高快门速度来减少受光时间,还可以采用既缩小光圈又提高快门速度的办法;如果光线太弱,可以开大光圈来增加像面上的照度,或者降低快门速度来增加受光时间,还可以用既开大光圈又降低快门速度的办法。总之,只要把光圈大小和快门速度调节好,用一定大小的光圈和一定速度的快门合理配合,就能使感光片得到一组合适的曝光量。

凡是曝光正确的负片,都说明它所得到的曝光量是合适的,这种适度的曝光量是通过光圈系数和快门速度的恰当组合来控制的。影响曝光量的因素由多方面的条件确定,主要包括感光片的感光度、光源的强度、景物的亮度等等。通常情况下,户外摄影是以自然光为光源,它的曝光参数受诸多因素的影响,如果我们手边没有测光装置,常常采用的方法是估算曝光量,下面我们分别就如何正确估算曝光量加以说明。

一、感光片的感光度

感光片的感光度代表了感光片对光线的敏感程度。不同国家和不同厂家所制造的感光片,无论是用对数值标定还是用算术平均值标定,一般都是数值越大,对光的敏感性就越强,所需要的曝光量就越少;数值越小对光的敏感性越弱,所需要的曝光量也就越多。因此,在同样光线的条件下,如果感光片的感光度不同,就必须相应地调节光圈系数和快门速度的组合,才能达到正确曝光的目的。通常情况下,感光片的感光度是曝光主要依据之一,我们可以根据感光片所附带的"曝光参考表"来选择适当的曝光量。

二、光线条件

拍摄离不开光源的照明,光源的强度是影响拍摄曝光的另一个重要因素。在室外拍摄时,

所采用的光源是自然光,其光源的强度随天气、时间、季节而发生变化,我们可以根据光线变化的规律,选择适当的曝光量。

1. 天气的变化

在摄影实践中,天气的变化一般被划分为四种类型。

晴天:天空晴朗,阳光普照,景物阴阳分明,投影浓黑清晰。在这种情况下,光源的强度最大,物体表面的照度比较强,反差较大。一般以此条件作为标准天气,可按基本曝光量曝光。

薄云天:太阳被薄云遮住后发生散射,光线柔和,天空似阴非阴,景物表面阴阳差别较小,投影浅淡模糊,此时的天空还是比较明亮,光线比晴天的光线弱一半左右,曝光量应比基本曝光量增加 1 档。

阴天:太阳被极厚的云层遮住后产生漫散射,景物阴阳差别不明显,地面景物没有阴影。这时天空比较暗,光线比晴天的光线弱三分之二左右,曝光量应比基本曝光量增加 2 档。

乌云天:乌云密集,天昏地暗,景物无阴阳差别,也无投影。这时光线非常弱,其光线比晴天的光线弱 80%,不适宜拍照,如一定要拍摄,应加入辅助光照明。

春秋两季晴天的基本曝光量为 *f*/11、(1/125)s,薄云天 *f*/8、(1/125)s,阴天 *f*/5.6、(1/125)s,乌云天 *f*/4、(1/125)s。要注意的是,如果晴天有白云,而且白云没有遮住太阳,此时的光线强度比无云时还要强,应减少半档曝光量,因为白云增加了太阳的反射光。

2. 时间的变化

就一天的时间而言,早晨、傍晚和中午的光线强弱差别非常大。早晨至中午的光线逐步加强,下午的光线逐步减弱。在这个变化过程中,色温的高低对曝光也有一定的影响,早、晚色温低,光线相应弱一些。中午左右色温高,光线相对强一些。一日之内的光线计算标准一般以日出后、日落前三小时为界。夏季是上午九时至下午三时左右,光线较强。太阳出来后半小时和太阳落平前半小时的光线,约为中午强光线的 1/10;太阳出来后 1 小时或太阳落平前 1 小时的光线,约为中午光线的 1/4;太阳出来后 2 小时或太阳落平前 2 小时的光线,约为中午光线的 1/2。不同的季节内一天的光线强弱也有不同,可以参照前面介绍的方法,选择合适的曝光量。

3. 季节的变化

一年四季分为春、夏、秋、冬,各季的光线强弱均不相同。由于地球围绕太阳旋转时所处的位置不同,太阳照在地球上的光线,有直射和斜射之分,于是光的强弱也有很大的区别。一般来讲,夏季的光线是直射光,光线的强度最大,冬季的光线是斜射光,光线的强度最弱,春、秋两季光线的强度介于夏、冬两季之间。根据测试,一般夏季较春、秋两季强 1 倍,应减少一档曝光量,冬季较春秋两季弱一半,应增加一档曝光量。

春秋两季的基本曝光量为 *f*/11、(1/125)s,则冬季应为 *f*/8、(1/125)s,夏季应为 *f*/16、(1/125)s。需要注意的是,如果冬季下雪后,白雪覆盖大地,此时的光线强度与夏季相当,不但不应增加曝光量,反而要减少一档曝光量,因为白雪增加了太阳的反射光,所以冬季大雪天应采用 *f*/16、(1/125)s 的曝光量。

4. 光源的变化

在同一个时间里,光源投射到被摄物体上的方向不同,其光线强弱也不相同。以摄影用光的习惯分为:顺光则光强,逆光则光弱,侧光光线的强弱介于顺、逆光之间。顺光比逆光的光线强约四倍,比侧光的光线强约两倍,了解了这一点对选择曝光参数是非常重要的。

三、曝光估算的原则

通过上面介绍的估算曝光的方法,就可以获得比较满意的曝光量,有些时候因环境比较复杂,无法准确估算曝光量时,可以按下面的原则和方法进行操作。

1.“宁多勿少”原则

曝光时宁可过度,也不要曝光不足。因为曝光不足,景物暗部所对应的胶片感光乳剂没有感光,不可能发生化学反应而形成影像,景物暗部层次将无法显现,这是无法补救的。曝光过度是因为感受了过多的光线,胶片上的感光乳剂层虽然发生了反应,能形成影像,但是影像太厚,使景物明亮部分的层次受到损失,整体色彩变浅,曝光过度在后期印制正片时,可以通过减少显影时间等手段来做一些补救。当然,“宁多勿少”的原则,并不是意味着曝光越多越好,只是在吃不准曝光量的情况下,宁可曝光多些也不要曝光不足。

我们所讲的“宁多勿少”是估计曝光量的一种实用原则。在较暗的光线下估算曝光量时,容易产生曝光量估计不足的毛病,在室外的清晨、傍晚、重阴天、雨天以及室内自然光、灯光的条件下,都可能出现这种毛病,应特别注意。

“宁多勿少”只适用于黑白负片和彩色负片的曝光量估算,不适用于彩色反转片的曝光量估算,彩色反转片的曝光量估计则是“宁少勿多”,曝光稍不足的效果优于曝光稍过度。彩色反转片的曝光宽容度很小,曝光严重过度和严重不足都会导致废片。

2.“梯级曝光法”

“梯级曝光法”也是在无法准确估算曝光量时常用的一种方法。“梯级曝光法”又称括弧曝光法或包围曝光法,是指对同一景物拍摄 3 ~5 次时,每次曝光量的选择应发生跳跃式的变化,以曝光参考表提供的基本曝光量为中心上下变化。

第二节　摄影构图基础

摄影是一门技术,也是一门艺术,摄影构图就是摄影艺术的完美体现。摄影构图简单地说,就是把要拍摄的景物安排在照片上某一个位置或对整个画面进行布局,这种布局要合情合理才能体现摄影艺术的美。摄影构图没有一个固定的格式,它是作者反映主题思想的一种表达形式。主题思想和摄影构图,好比“红花绿叶”,好的主题思想,用完美的形式给予表现,就有了艺术的感染力。一幅摄影作品构图的好坏,直接影响到作者所要表达的主题思想,关系到一幅摄影作品的成败。摄影构图是根据主题思想进行画面的创作,摄影构图的过程,就是摄影创作从构思到形象再现的过程。

美术绘画可以根据作者的创作思想,用集中、概括的手法加以表现,使其更典型、更完美;而摄影构图只能在客观的现实生活中,根据创作的要求,用分析、观察、比较、选择、取舍等方法去完成作品,它只能在现场摄取景物以表达作者的主题思想。摄影构图是作者表达对现实生活的认识和理解,也是体现作者世界观和艺术修养的场地,同一事物、同一环境,作者的立场和观点不同,其表现的手法也会不同。要达到摄影构图的完美,没有捷径可循,只有付出辛勤的劳动和长期的艺术实践,才能拍摄出好的艺术作品。

摄影构图没有固定的格式,但有一些基本的要求和规律,在实践中按基本要求去做,以摄影构图常识作为基础,不要被这些“规律”和“要求”所束缚,要勇于创新,又要本着准确性、鲜

明性、生动性的要求,去创作好的摄影作品。

一幅好的摄影作品,其构图的基本要求如下。

一、主题明确

主题是摄影作品的灵魂。一幅作品没有主题思想,就像缺乏灵魂的生命,无法生存。就摄影作品来说,要宣扬什么,提倡什么,反对什么,给读者以什么启示,要达到什么效果等等,这些便是其作品的主题思想。

主题思想要通过人或景物来表现。如拍摄一位优秀的教师,宣传他为教育事业所做出的贡献,就是这幅摄影作品的主题思想,因此教师应在画面中得到充分的表现,摄影构图时,最好将教师置于学生之中,教师是表现的主题,学生是陪衬。应尽量突出教师,使主题明确,一目了然。

在一幅摄影作品中,只能有一个主题思想,因此在摄影构图中,应加以集中表现,如果分散表现出多个主题,也就没有主题了。

二、分清主次

在错综复杂的自然环境中,要根据所表现的主题思想对事物、环境进行选择、提炼和分析,将主次理出个头绪来,不能杂乱无章。要使那些起主导作用的物体,在最为突出的位置,用明快的光线和最好的透视效果去加以表现;那些次要的、起陪衬作用的物体,安排在次要的位置上,不能喧宾夺主;而那些与主题无关的,可有可无的物体,应该毫不犹豫地删去,以免影响主题的充分表现。

三、弃繁就简

摄影时不能将杂乱无章的景物都拍进画面里,什么都想在作品中得到表现,结果是适得其反,什么问题也说明不了。因此在构图时,对繁杂的事物、场景和环境等,首先要进行选择和取舍。只有做到画面构图简洁明了,才能清晰美观,引人入胜。

四、布局适宜

各种被拍摄的主次景物,在照片上的位置都应处理适当,主次分明,看起来干净利索。摄影构图中切忌呆板,避免过分对称。拍摄广阔的田野、宽阔的广场或一望无边的海洋时,画面上均会出现一条地平线或水平线,这条地平线一般不宜放置在画面的正中间,这种一分为二、平分秋色的构图,会带来明显的人为的痕迹,显得特别的呆板和别扭。

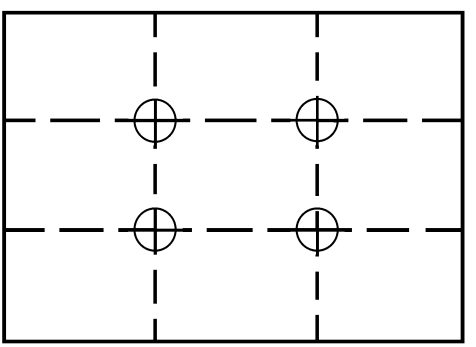

图 5-1

摄影构图规律有许多,我们仅对其中几点重要的规律加以叙述。

1. 黄金律:将主体或重要的被摄物体放在九宫格的四个交点之一上,如图 5-1 所示,而不是放在画面的中心或接近中心位置,这样容易

获得较好的视觉效果,既突出了主体,又对画面的各个部分进行了顾盼和呼应。上述九宫格的形式是将画幅长宽各分为三等份,在等分线的交叉处出现四个近似的黄金分割交点,四条分割线的交点位置被认为是安排景物的最理想位置。风景摄影中把地平线安排在画面正中往往会产生呆板的感觉,而安排在两条水平分割线中的任一位置则效果能大大改观,以地面景物为主时,地平线上推,以天空为主时,地平线下拉。拍摄景物时,景物居画面的正中往往显得过于死板、不生动,而居于两条垂直分割线中的任一条的位置,则能明显提高画面的生动感。

当然,黄金分割律应灵活运用,不必强求主体或景物正好在这些点或线上,而应根据实际情况,大致安排在这些部位。

2. 三七律:将竖幅画面按上下三七的比例分割,横幅画面按左右三七的比例分割,其中主体应占七成而其他物体只占三成,如图 5-2 所示。拍摄以天空为背景的风景照时,天空只能占三成,而人物应占七成为宜。三七律被认为是国画的最佳构图比例,但这又不是绝对的,我们可以视题材的需要选取合适的比例,有时取二八或者四六的比例可能效果会更好。

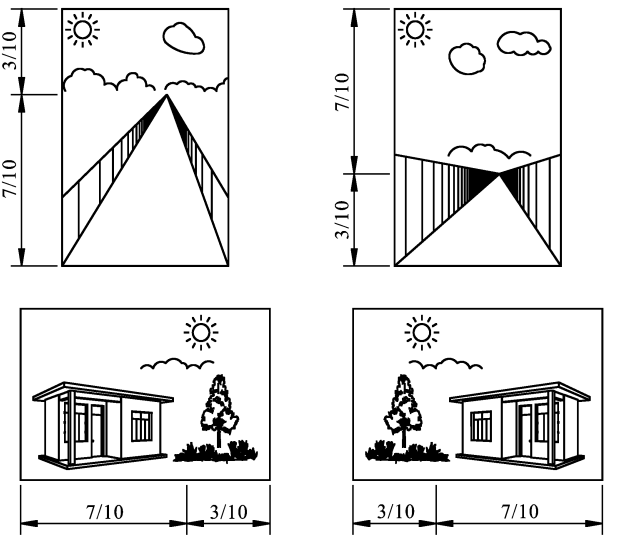

图 5-2

3. 均衡式:这种构图形式能使画面比较平衡,其均衡感类似于杠杆原理,由被摄物的影调、色调、形状对比来实现这种平衡。如在小块深色的区域对面放入一大块浅色区域来调节平衡,如图 5-3 所示。

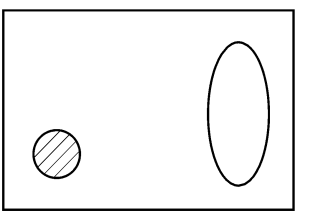

图 5-3

4. 对比式:运用影调对比、色调对比、形状对比或各种人物、景物对比使画面生动活泼,主体更显突出。强烈的对比能吸引人们的注意力,增强画面的表现力。但是要注意避免过强的影调和色调对比,因为过大的反差会使人感到不舒服,产生反感。如图 5- 4 所示。

5. 叠加式:在画面上有意将影调、色彩或被摄物有规律地重复,可以突出主题,并使画面不显得呆板。比如飞机场停机坪上的飞机、停车场的汽车、住宅区的楼群等都可以采用这种构图的形式,如图 5-5 所示。

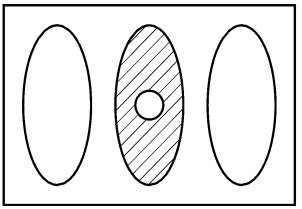

图 5- 4

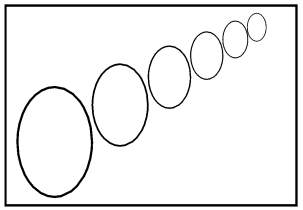

图 5-5

照相机与被摄物之间的距离称为拍摄距离,拍摄距离直接关系到被摄物在画面上所占的位置、大小、远近和高低。不同的拍摄距离在画面上分别产生远景、全景、中景、特写等场景,可以根据不同的拍摄主题和拍摄内容加以确定。绘画理论有“远取其势,近取其神”的说法,这对摄影来说也是非常适用的,在摄影实践中可以加以应用。拍摄距离与摄影构图的一般规律有:

1. 远景

远景就是照相机对远距离物体的拍摄,所包括的景物范围较大。远景主要以大自然为表现对象,拍摄时注意远取其势,以自然的气势来取胜,常用来表现地形特征、地理位置、气候变化等等。山川的起伏、河流的走向、田野的风光、海洋和沙漠等均是远景拍摄的重要题材。因此远景构图要注意整体气势,要处理好大自然本身的线条和色彩。

2. 全景

顾名思义,全景就是表现某一被摄对象的全貌和它所处的环境。全景范围的大小与主体对象有关,是由主体对象的大小来决定的。我们平常所说的全身像,就是人物的“全景”,一台机器的全景就是整台机器,如果要拍杭州的全景就得在飞机上鸟瞰全城。如拍摄一个小水电站,就得选择一个很好的拍摄角度,把大坝、变电站、主要厂房全部都收进画面里,给人以一个“完全”的印象。拍摄全景时,就是要表现主要物体的气势及它所处的总体环境。

3. 特写

特写与全景表现方法相反,主要是突出景物的局部或细节,从细微处来揭示对象的内部特征。拍摄一个劳动模范的特写,就要拍好他的头像,要努力刻画其面部表情和神态,以揭示其内在气质和思想感情。拍摄一台机器,可以拍其中一个关键部件或某一个零件,尽量表现该部分独特的质感、光洁度及其他特色。这个任务是全景所不能完成的,但它们之间又是相辅相成、互为依存的。

4. 中景

中景是介于全景和特写之间的一种构图形式,中景常以动作情节来取胜,环境降到次要的地位。中景表现人物时,既要表现人物的精神面貌、动作表情,又要反映人物的活动场景和气氛。要表现一个技术攻关场面时,既要表现人物攻关的精神面貌和动作表情,又要体现人物所处的环境和气氛。

摄影构图的画面可以是横幅也可以是竖幅,横幅和竖幅的画面构图,不单纯是一个裁剪的形式问题,而是表现主题思想的一个重要手段。要根据主题思想和所摄景物的形态来决定采用横幅还是竖幅构图。一般规律是:拍摄建筑物群、工地、广场、海滨和起伏的山峦等风光或横线条比较多的景物时,适宜用横幅构图,它能表现出宽广、辽阔和气势磅礴;拍摄山峰、高塔、高大建筑或多呈现竖线条的景物时,一般适宜用竖幅构图,它能更好地表现雄伟、高大、庄重的气魄。

第三节　人像摄影

自从照相机发明以来,最早的用途就是拍摄人像,如今遍布大小城镇的照相馆,主要业务也是拍摄人像。目前照相机已成为千家万户的常备用品,在旅游摄影、新闻摄影、纪实摄影、时装摄影以及其他门类的摄影中,虽然各有其侧重面和拍摄规律,但也常常需要运用人像摄影的主要表现手法和技巧。在专业摄影和业余摄影课程的教学中,人像摄影也是永恒的主题,常常作为重要内容来讲述。

人物是我们拍摄的主要对象,也是最复杂的拍摄对象。拍摄一张人物的照片很简单,但要获得一张较好的人物肖像就不那么容易了,不管拍摄的是亲朋好友还是陌生人物,生动的人物照片所描绘的不仅是人物的外表形象,还有人物的性格特征,所谓“形神兼备”讲的就是这个道理。

以人作为拍摄对象,很容易理解和掌握,许多初学者都是从学习如何拍摄人像而步入摄影之门的。虽然我们生活在人海之中,每天都见到各种各样的人,但是想要正式地为某人拍摄一幅肖像,并不是一件轻松、容易的事情。如果按下面的要求去做,通过一段时间的练习,一定会拍出令人满意的人像照片来。

一、基本要求

真实、完美地再现人物形象,刻画人物的精神面貌是人像摄影的基本要求,这意味着不仅要概括地表现人物外部特征,还要揭示被摄影者的内在性格和他的精神面貌。一幅优秀人像摄影作品应该做到准确表现人物的外部特征,准确揭示人物的性格特点,准确把握人物的时代精神,准确使用烘托人物的背景和陪体。

1. 正确表现人物的外部特征

正确表现人物的外部形象特征,是人像摄影最基本的要求之一。首先用拍摄手法摆好人物的造型,选择好拍摄的角度,调整照明的光线,正确处理好这些问题,就能准确地表达人物的外貌和形象。其次,要善于发现人物的典型特征,真实地表现人像艺术的美,不要过分地修饰,一味地追求漂亮的外表,会使人物失去真实的个性。

2. 正确揭示人物的性格特点

人像摄影要做到“形神兼备”。仅仅是貌似或形似的人像是不够的,缺少生动感,没有艺术价值。摄影艺术要求摄影者将人物性格和外表特征有机地融合在一起,即时捕捉人物情感流露的瞬间。充分利用人物的形态语言,进一步展示人物的性格特征。

3. 正确把握人物的时代精神

作为一个生活在现实社会中的人,离不开周围环境和特定的社会条件,他们的服饰、化妆都紧随时代潮流,他们的职业、年龄、地位、爱好、文化、民族信仰等都与他们的形象有关,这在人像摄影中都要准确地表现出来。因此,人像摄影要着重刻画人物的精神面貌和内心世界,这是人像摄影的主要特征之一。

4. 正确使用背景

在拍摄人物照片时,画面的背景非常重要,它有助于观众理解所拍摄的主体和拍摄的意图。无论背景由什么组成,是人们的住宅,还是人物所处的城市街景或是他们娱乐休闲的场

所,只要是与人类居住环境和生活空间相关的一切因素都会向我们提供有关被摄人物的有用信息。在结构画面上,环境和主体人物之间应形成一种视觉上的平衡,一方面要在画面里包括尽可能多的环境因素来说明主体,另一方面又绝不能让背景将主体淹没。

二、拍摄方法

人像摄影可分为两大类,人物肖像和抓拍人像。无论被摄对象配合与否都可以拍摄到上述两类照片,被摄对象是否意识到正在被拍摄或者是否与摄影师进行了配合,并不是区分两者的唯一标准。不管你的拍摄对象距离是远还是近,也不管他与你的关系是生疏还是亲密,无论你是在摄影棚里拍摄还是在街头拍摄,你都要时刻记住有关构图的技术与技巧,这些才是能够充分帮助你表达主题思想的最好的方法。

当然,这并不是说只要考虑照片的主题就够了,对于人像摄影来说,照片的视觉中心应该是让你产生拍摄冲动的人物。你想表现他的什么呢?一旦决定了拍摄主题,就可以用讲述的构图技术与技巧来帮助实现你想要达到的目的。但要记住,这些只是一般性的指导意见,并不是一成不变的教条和通往成功的捷径。在实际拍摄中,如果有更适合于主题表现的方法,就要毫不犹豫地打破它。

举个例子来说,你拍摄的对象正走过或跑过画面,或者他的视线朝向画面的一边。通常的做法是构图时在人物前方、行进的方向或者是视线的方向多留一定的空间,这样画面上人物的运动和构图才不显得局促。但是你也可以反其道而行之,拍摄出景物充满构图画面的另外一种形式,照片上的人物正在奋力冲出画面。仔细想想你要表达的主题,无论是遵循规则还是独创自己的特色,只要能拍出自己的风格和主题就是一种好的尝试。

在实际拍摄中,人像的拍摄主要采用摆拍和抓拍两种方法。

1. 摆拍

人像的拍摄可以在现场自然光下摆拍,也可以在室内使用人工光源进行摆拍,照相馆人像的拍摄常用人工光源。摆拍时不能让被摄者感到不自在,也不要为笑而笑,拍人物照未必都要露出笑容。发自人物内心的笑是真实的,但这种笑停留在人脸上的时间是短暂的,一般人的笑在开始阶段比较真实,中间和后期往往缺乏真实感,所以拍人物的笑容要善于抓住感情表现的高潮。室内摆拍是通过细腻的灯光配置,正确的拍摄角度和合理的基调来表现人物的形象美。

摆拍时,周围环境与人物主体应该相互配合,要抓取人物神情兼备的理想瞬间进行拍摄。

2. 抓拍

抓拍是人物在现实的环境中丝毫不加组织和摆布,而是选择适当的拍摄距离、合适的拍摄角度、光线照射方向、构图中的取舍和合适的拍摄时机,抓取能表现人物有特色的形象和神态的瞬间进行拍摄,这是新闻摄影中使用最多的一种拍摄方法。

摆拍的人像照片严谨,光线柔和,造型优美,形神兼备。抓拍的人像有现场气氛,表情真实自然,感情真挚。

三、技术要点

1. 拍摄人物特写或近景照片时,拍摄距离不能太近,也不能太远,一般应保持拍摄距离在2m左右。拍摄距离太近会使人物的脸部形态产生变形,失去真实感,太远又不能拍摄清楚人物的脸部表情。

2. 近距离拍摄人物一般宜采用平视角度拍摄。平视角度比较符合人眼的视觉习惯,使人物形象真实和自然。拍摄人物头部特写,摄影镜头的轴线应在人物的眼睛部位,拍近景时,应在眼鼻之间,拍摄大半身或全身照时,应在胸和颈之间。

3. 要注意构图的均衡性。人物不宜在画面的正中位置,在人物的前方或转身的方向,都要留有适当的空间。若人物居于画面右方,则需在左方加上一些陪体予以平衡,合影中如身体向一个方向倾斜,也会造成视觉的不均衡性。

4. 在人物摄影中要善于使用光线。合理用光除了能使影像获得比较理想的密度外,还能准确地表现人物的外貌特征和精神面貌。用光造型不能离开人物的面部表情和动作姿态,不同的用光方法会得到不同的效果。正面光照明,人物受光面多,有清新、明快感,侧面光能使人像富有立体感,逆光能造成清晰的轮廓和强烈的对比感,使人像显得生动和突出。用光要根据人物的脸型和动作造型来决定,人的脸部较瘦或皱纹较多,可用顺光进行正面拍摄,使脸型显得丰满,皱纹又不明显;人脸圆胖,可用侧光照明的办法进行艺术处理。

人物摄影的光比不宜过大,一般应保持在 1∶4 为宜,如光比过大,用辅助光和反光板都能使暗部的亮度提高。在室内如用单只闪光灯拍摄,人物脸部亮度均匀,影像平淡苍白,缺乏明暗层次和立体感,此时如有现场光,效果会好些。

5. 适当选择照片的基调。一般照片有高调和低调两种基调。

高调照片的画面基本上是以白色和浅灰色构成,黑色成分极少,整个画面比较简洁明朗。拍摄时一般都采用顺光,光线柔和、匀称,得到的效果反差平淡,拍摄人像时除头发外,脸上的光比不要超过 1∶2,被摄者应穿白色或浅色衣服,背景也要选取白色或者浅色,主体和陪体的色调应尽量接近。曝光量要比正常曝光略为增加一点,在显影时不宜过度,应注意选择显影速度较慢的显影液来显影。

低调照片的画面基本上是以黑色和深灰色为主,浅色影调所占的面积很小,整个画面比较浓重深沉。拍摄时应多使用侧光或半逆光,人物的服装色调应比较深,背景应选择黑色或深色,人物和背景在色彩上应尽量接近,自然景物或陪体的色调也要深一些。

四、几种人物照的拍摄

1. 单人照

单人照分为人头照、半身照和全身照三种。

拍摄人头照,以拍摄人的正面脸部为主,人物神态一般都较庄重,身体容易僵直、呆板,宜将头部或肩部稍向左或右转过一些,以使神态优雅自然。在摆布的过程中应细心用光和取景,选择好拍摄角度,拍摄时取最佳形态和神态,适当地掩饰一些缺陷。如额头过高或秃顶,可使头稍仰些。如为翘鼻子,头宜稍俯些,用高位光照明等等。

拍半身照,可先让人物随意活动,从中观察人物体态特征和最“上照”的姿态。手的位置和动作都很重要,它可以使画面发生变化,并带有装饰性和标记性。如少女手持一束鲜花,就可增加美感,使画面漂亮起来。

拍全身照,要情景交融,人、景两宜。人物所占的面积不能太大,可用景物或陪体来衬托和丰富画面,以提高人物的自然美感,把人物拍活。拍摄时不宜一律用站立的姿势来拍摄,也可采用坐或蹲等姿态来拍摄,应将优美的环境和优美的姿态结合起来拍摄。

2. 集体合影

集体合影的照片拍摄范围大,一般多为有规则的坐或立,这时应适当地把拍摄地点具有特点的景物摄入画面。这种照片中的人物往往是一字排开,宜选带有竖线条的景物作背景,使画面有适当的变化。人物要尽量靠拢,尽量使照相机前移,把人物拍得大一些。在人物排列时要适当调整人物的高低位置,不要使身体向一边倾斜或相互遮挡。服饰的色彩和明亮度也要参差一些。照相机固定在三脚架上,机位对齐眼睛,采用小光圈、大景深拍摄,使前后排人物都能清晰可见。拍集体照时要避免用顶光和侧光,顶光会使脸部投影不雅,侧光会造成阴阳脸或人物之间投影形成的花斑脸。拍摄时要关照大家作好准备,统一视线,避免闭眼,一次多拍几张,可以有选择的余地。

3. 儿童照

小孩在百日之后就可多拍些头像;周岁以后可让他们坐在床铺、沙发、椅子或草地上,背景尽量用单一的浅色调,在明亮环境中,便于我们采用高速快门来进行抓拍。2 岁左右儿童比较好动,拍摄的时间会稍长一些,不要不耐烦,要耐心地逗引孩子,让他恢复到较理想状态。孩子再大些,可以让他处在自然活泼的状态下,不要故意让他们去摆姿态,因为大人让他摆姿态,往往会使孩子失去稚气和他自己的特点。儿童各种天真和稚气的表情都可以入照,满面笑容的儿童照片非常令人喜爱,手指放在嘴里的儿童更显可爱,我们应把握时机地进行拍摄。

第四节　黑白胶片的冲洗

黑白感光片经过曝光拍摄,只是完成了摄影工作的主要部分,以后的重要工作是在暗房内进行。感光片经过照相机镜头感光后,在药膜上产生潜影,这种潜在的影像看不见也摸不着,只有在暗房内经过多种化学药品的处理,进行一系列的冲洗后,才能产生负影像,得到一张具有可见影像的底片。底片影像的明暗和实际景物的明暗正好相反,所以又称为负片。有了负片,才能制作出许多张正片来。拍摄时若受各种条件的限制,影像在某些方面不够理想,这时如果有一个暗房工作的能手,也能在暗房中利用各种手段对负片加以纠正,得到一张较为理想的照片。相反,暗房工作完成得不好或者失败,即使拍摄得再好,也会前功尽弃。

负片的处理,包括显影、停显、定影、水洗和干燥等工艺程序,这都是一些精细而又重要的工作。为了做好暗房工作,首先应该从理论上认真学习,并通过实践环节不断提高,这样才能掌握暗房操作技术。暗房工作很科学,也很重要,决不能忽视,否则会产生大量的废片。

一、显影

显影过程是一还原过程。由显影液进行化学分解,使胶片感光乳剂膜中已感光的卤化银粒子还原为黑色的银粒子,并使这种黑色银粒子与溴元素分离。感光乳剂膜中那部分未感光的卤化银粒子,不起还原作用,将在定影过程中被清除,由存留在片基上的黑色银粒子构成负影像。

黑色银粒子密度的大小,由曝光量的多少而定。拍摄时,景物本身的亮度有明暗等级的差别,景物明亮部分的光线强,感光的卤化银粒子就多,显影还原的黑色银粒子也多,黑色银粒子多,在底片上就产生黑色堆集现象,所以,密度就大;反之,景物光线暗的部分,光线弱而使卤化银粒子感光少,还原成黑色的银粒子也就少,底片上没有黑色银粒子的堆聚现象,这部分影像的密度就小,底片呈现透明状。由于黑色银粒子密度的不同,底片上出现了黑、白、灰各种不同

的层次,就是这些不同的层次,组成了胶片的负影像。同样的道理,光源通过负影像,投射到能感光的放大纸或印相纸上,使其产生潜影,再经过显影还原的过程,就成了正影像,这就是照片印相和放大的原理。

胶片的显影,也称冲胶卷,是暗室工作中最重要的一个环节,应特别细致地严格按照操作程序进行。一张照片洗坏了,可以重洗一张,但一个胶卷冲坏了,就只能前功尽弃了,即使补救,效果也非常不理想。

胶卷显影的方法有盘中显影和罐中显影两种。

1. 盘中显影

盘中显影是一种最简单的方法,显影液少,显影快,少量胶卷显影时用此法比较好。盘中显影的全过程应在黑暗而无漏光的暗室内进行,显影的工具非常简单,只需三只浅盘,一盏暗绿色的安全灯,一个定时钟和一个温度计。

三只浅盘也可用大碗代替,但要求盘面或碗面光滑、平整,如塑料、搪瓷等材料制成的盘碗;三只盘子分别用来盛显影液、清水和定影液。显影前按各自配方的要求配好显影液和定影液,按要求控制好室温。

显影时将 120 胶卷从黑色护纸中取出,如果是 135 胶卷则应从暗盒中取出,最好在清水中浸泡拖动一两个来回,然后投入显影液中显影,并开始计算时间。

盘中显影的操作方法基本有两种。第一种方法是用夹子夹住胶卷的两头,胶卷的乳剂膜朝上,浸入显影液中,来回拉动,如图 5- 6 所示。操作时,应保证显影液在乳剂膜上均匀流动。

第二种方法是将胶卷水洗后,利用其胶卷卷曲的特点,先将一头浸入显影液中,然后迅速地全部浸入,并来回倒片,如图 5-7 所示。一般来说,前四、五个来回倒片速度应快速而均匀,以后倒片的速度可以缓慢一些,当一次显影 2 ~3 胶卷时,一定要注意倒片的速度,以免显影不匀,若没有把握,最好一次只显影一个胶卷。

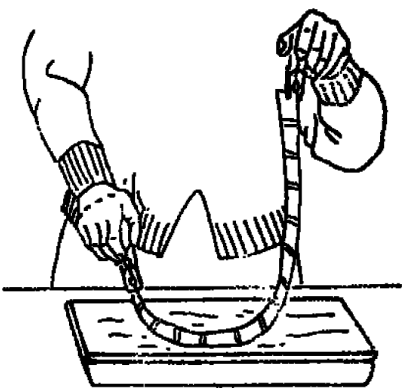

图 5- 6

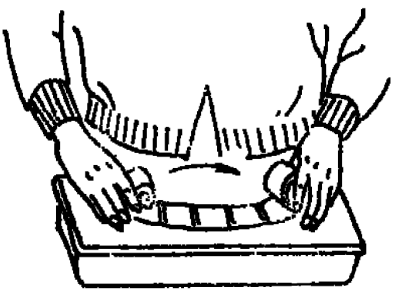

图 5-7

盘中显影的优点是可以在暗绿色安全灯下直接观察显影过程,一般在规定显影时间之前的 2 ~3 分钟进行观察,如果曝光较多,提前 2 ~3 分钟观察时,可适时决定提前完成显影;如果曝光不足,可以延长显影时间,直至显影合适为止。

观察的目的,主要是看影像还原的程度,当影像出现的反差密度适当时,显影完成。观察时由于影像中还有很多乳白色未还原的卤化银粒子,影像是模糊不清的,加之绿色灯光微弱,只能看到一个大概。头几次观察可能经验不足,显影厚薄掌握不住,但操作几次后,心里就有

数了。

观察时,绿灯不能太亮,胶卷与灯的距离也不可太近,观察的时间也不要过长,否则也会产生漏光,使负片发生灰雾。

盘中显影虽有许多优点,但是也有很多缺点。一是胶卷与空气接触机会多,容易产生灰雾;二是如果操作不慎,容易划伤负片;三是显影液易于氧化。用手工操作,显影液的温度会不断上升,在温度较高时,乳剂膜经水泡后会变得松软、膨胀,更容易擦伤负片。由于上述种种弊端,人们多采用罐中显影的方法。

2. 罐中显影

罐中显影是另一种显影方法,它能避免上述缺点,安全可靠,操作简便,又能保证显影质量,常常被人们采用。罐中显影只要有一个暗袋,全部操作均可在自然光下进行。在没有暗房的旅行、采访中,这种方法更加方便,如图 5-8 所示。

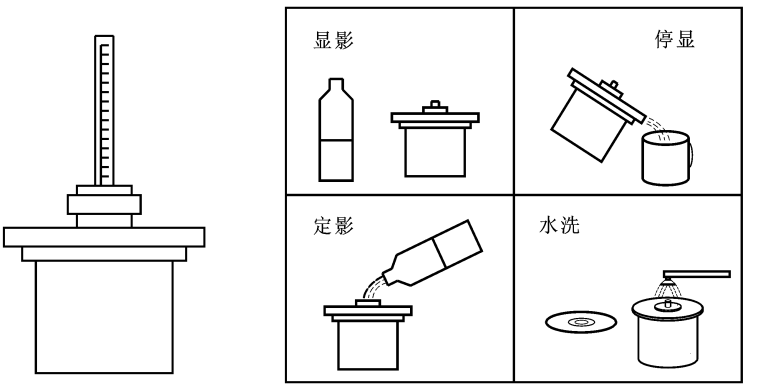

图 5-8

显影罐通常有黑塑料(或胶木)和不锈钢两种,其规格大小一样,135 胶卷和 120 胶卷均能冲洗。缠绕胶卷的方式分为胶带式和轨道式两种。

胶带式显影罐是将白色透明胶带和胶卷重叠在一起缠绕在显影罐的中心轴上。这种胶带分 120、135 两种,胶带两边凹凸不平,胶卷和它叠在一起卷曲时,这些凹凸不平的边缘起着隔开胶卷与胶带的作用,在胶卷和胶带之间产生一定的隙缝,便于显影液的循环,使胶卷乳剂膜与显影液能均匀接触,如图 5-9 所示。

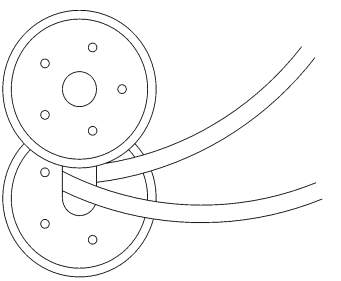

图 5-9

轨道式显影罐的轴上有两道上下相同的凹槽,凹槽与凹槽的距离,就是胶卷卷曲的距离,胶卷卡入凹槽内固定,间隔便于显影液的循环以及胶卷乳剂膜与显影液均匀接触。

轨道式显影罐有两种,装胶卷的方法各不相同。一种是插入式的,胶卷轴的轨道虽然距离固定,但上下两片凹槽能够活动,操作时将胶卷的一端插入轨道后轻轻按住胶卷的背面,来回扭动上下两片凹槽,胶卷就被装了进去。另一种是固定不动的不锈钢架式胶卷轴,它从里往外装胶卷,这种轴的里层有一个弹簧压板,胶卷的一端稍加弯曲压在弹簧板下,然后顺着轴的槽旋转,就可从里向外将胶卷全部缠入轨道。应该注意,胶卷应平行旋入上下轨道,不可错位,否

则会使胶卷粘在一起,导致局部不显影。

无论是哪一种显影罐,其显影效果都是一样的,显影方法也相同。首先,都要在暗房或者暗袋内将胶卷缠好,放入显影罐中,将盖子盖上,然后置于自然光下待显。按温度将显影液的配方调好,徐徐倒入显影罐中,立即转动胶卷搅动钮,开始计算时间,并上下不停地晃动不锈钢显影罐。正常显影时,开始第一分钟应不停地搅动,然后每一分钟搅动 5 ~ 10s,直至显影完成。显影时间究竟要多少分钟,要视配方的要求和对显影的特殊要求而定。这种显影方法的特点是定时定温,温度保持一定,到规定时间便完成显影,不能观察。倒出显影液后,立即加入停影液,最后倒入定影液定影,成败就此一举。初次操作可能掌握不好,显影效果也不能保证,但久而久之,便熟能生巧,得心应手,取得理想的效果。

显影完成后,应随即进行停显、定影、水洗和干燥。这些工序虽然没有显影重要,但忽视了哪个环节也得不到好的负片,或者所得负片不能长期保存。

二、停显

停显是一道辅助工序,有时也可不进行停显,只用清水冲洗后除去残留在负片上的显影液,然后进行定影。定影最好是用酸性定影液,这样,在定影的过程中也能起到停显的作用。不用停显液的缺点是,在用清水冲洗时,只能冲去表面的显影液,残留在药膜深部的显影液,得不到中和,可能还会继续显影。尽管这种显影作用是微小的,在有条件的情况下还是应该单独进行停显。

三、定影

定影是显影后的一个重要工序。定影不彻底的负片,容易变质,不能长期保存。一般定影的时间,在新鲜的药液中浸泡 5 分钟即可透明,这说明大部分未曝光的卤化银粒子被溶解,但还是有少量细微的银盐未溶解,必须彻底消除。因此,在透明后仍需要继续定影 5 分钟,这种方法称为双倍定影法。这样处理过的负片不会变质。

定影液的温度,一定要控制在 18 ~ 20℃范围内,超过这个范围,如高到 30℃以上时,不仅能使胶卷发生膨胀、松软,而且还能使定影液析出硫,失去定影效力。另外由于硫渗入乳剂膜内,能使还原的影像褪去,产生不良显影效果,这是非常有害的。

定影液还容易产生沉淀物质、斑渍和气泡。一旦发生上述情况,应进行过滤,调整酸碱值,否则会使负片污染。严重时应更换新鲜定影液。1000ml 定影液一般只能定影 20 个左右的胶卷。由于药力的原因,常在定影 10 个胶卷以后,要逐渐增加定影时间,以保证定影质量。

四、水洗

胶卷定影后,必须用清水彻底冲洗,将负片上残存的定影液和其他化学物质彻底清除掉。没有冲洗干净的负片,容易产生化学反应而变质,不能长期保存。水洗时间应由所采取的方法而定,在活动的自流水中,需要 20 ~ 30 分钟;如将胶卷置于静止的水中用换水方法清洗,时间应加倍,而且要翻动数次,换水三四次才能清洗干净。水洗的温度,以 20°C 左右最为适宜,如温度较低,水洗时间稍加延长,温度最高不得超过 22°C,否则胶卷会发生膨胀和松软。

欲知胶卷上存留的定影液等物质是否洗净,可将呈紫红色的 1∶450 的高锰酸钾水溶液置于盆中,胶卷从水中提出,使胶卷上附着的水,滴入试验液中数滴,如果紫红色迅速退去,呈橙

色或黄色,说明未清洗干净,还残存海波,应继续清洗,直到试验液的颜色不变为止。

五、干燥

胶卷清洗后,应进行干燥,干燥不彻底,胶卷容易发生粘连和霉变。干燥时先将胶卷从水中提出,用海绵或脱脂棉在胶卷两面轻轻擦拭,不要留下水渍,最后置于通风干燥处晾干。最理想的干燥方法是在特制的干燥箱内烘干,这样既干净又快速。这种干燥箱一般用电热丝和电风扇或装红外灯泡进行加热,但温度要严加控制,不得超过35°C,否则会使乳剂膜熔化或使粒子变粗、胶卷变形。

如果急于使用负片放大,可采取两种应急办法来干燥胶卷,一是湿片放大法,二是将胶卷置于不太浓的酒精中浸泡一下,擦干后放入干燥箱中晾干,便可缩短干燥时间,切忌在太阳光下暴晒或用急火烘烤,以免造成胶卷变形和胶膜熔化。

至此,胶卷冲洗过程全部完成。胶卷干燥后,最好剪开分别装袋,以免压折或摩擦损坏。

第五节　黑白照片的印相与放大

感光胶片经过拍摄曝光和显影、定影后,成为一张与实物黑白色调完全相反的负片。实物上的阴暗部位,在负片上是接近透明的,实物上的明亮部位,在负片上呈现为黑色。摄影的目的就是要获得一张与实物色调相符的照片,印相和放大就是将负片转变为照片的两种方法。

要实现负片与正片的转换,必须使用相纸。

一、相纸

1. 相纸的种类

相纸又称感光纸,根据用途的不同,可分为印相纸、放大纸和印放两用纸。这三种相纸的主要区别在于涂抹在纸基上的感光乳剂层中的银盐成分不同。印相纸专供印相使用,它是由氯化银乳剂涂布而成,感光速度较慢,银盐颗粒细,影纹细,表现力强,印相可在深黄色或红色的安全灯下操作。放大纸专供放相使用,它是由溴化银乳剂涂布而成,感光速度较快,银盐颗粒比印相纸粗。溴化银对光的敏感度大于氯化银,一般放大纸比印相纸的感光速度约快十倍,放大纸应在暗橙黄色或深红色的安全灯下使用。印放两用纸的感光乳剂是由氯化银和溴化银混合而成,感光速度介于印、放纸之间,既可用于印相,也可在放相时使用。

2. 相纸的结构

相纸由纸基、钡层、感光乳剂层、保护膜四部分组成。相纸的纸基采用钡底纸,这种纸具有较好的抗水性,能耐酸耐碱,在冲洗加工中不会松散分层,起毛起泡,纸质纯度高,伸缩性小,经冲洗晾干后,照片的影像不会走形变样。

钡层是在纸基上涂有一层含硫酸钡的薄层,用来填平纸基上的微小细孔,防止吸水,以弥补纸基的缺陷,同时具有粘合乳剂膜和纸基的作用,防止感光乳剂层从纸基上脱落。

感光乳剂层由卤化银、有机染料和明胶配成。感光乳剂层对各种波长的光都有感光作用,是记录影像的基本材料,感光乳剂层中所含的银盐成分不同,其感光的速度也就不同,相纸的用途也不同。

保护膜是在乳剂层的表面涂一层透明的薄膜,以保护乳剂层,防止因轻微的机械摩擦而划

伤感光乳剂层,并能增加纸面的反光。

3. 相纸的反差性能

相纸的反差性能是指黑白色调之间的对比度,差别大的称为反差强或“硬”,差别小的称为反差弱或“软”。相纸按反差强弱的不同,又分为软性纸、中性纸和硬性纸。相纸无论是盒装的,还是纸包装的,在纸盒或纸包袋上都有明显的标志。如“1”号,“2”号,“3”号,“4”号等,这些号数表示了相纸的反差性能,号数小的反差弱,号数大的反差强。国产相纸分为 1 ~4 号,1 号相纸属于软性相纸,其反差弱,对景物强光部分的影纹表现较好;3 号、4 号相纸属于硬性相纸,其反差强,对景物弱光部分的影纹表现较好;2 号相纸属于中性相纸,其反差介于 1 号和 3 号相纸之间。不同反差的相纸,感光速度也不一样。一般说来,号数小,感光速度快;号数大,感光速度慢,3 号相纸就比 2 号相纸的感光速度要慢一些。

4. 相纸的表面形态

相纸的表面形态有两种,即光面和绸纹。光面纸又称大光纸,密度较大,制出的照片,影像层次丰富,用大光纸印制的照片需要上光才有光亮度。绸纹纸是一种无光纸,在纸基表面压有粗细不同的绸布似的花纹,由于表面纹路凹凸不平,使光线漫射,因此可获得影调柔和的效果。

5. 相纸的保管

相纸应随买随用,不要久藏,因为相纸是一种化学品,保管不善,容易起化学变化,影响印放照片的质量。相纸应存放在干燥通风的柜子里,室温为 20℃ 左右。存放相纸的屋子或柜子,不要放置汽油、香蕉水、盐酸、氨水、硫化氢等有刺激性气味的化学物品,这些物品挥发后容易使乳剂中的银盐起化学作用。相纸启封应在安全灯下进行。相纸启封后,使用和保存的相纸应分开,需要保存的相纸必须装入塑料袋中后置于盒中,因为暗房一般比较潮湿,容易使相纸受潮失效,启封后的相纸应尽快使用完。

二、黑白印相

负片印相就是用底片印制成照片。印相的原理是将底片有乳剂膜的一面和感光纸有乳剂膜的一面,紧紧地贴在一起,光线通过底片后,使感光纸曝光,随即产生潜影,经过显影还原等工序,即可获得具有黑、白、灰各种层次的照片。

1. 印相的基本器具

印相的器具,除三只显影、停显、定影浅盘外,还需一只红色安全灯,竹夹两个,晒相夹或晒相箱一个。

2. 印相的操作程序

首先,要观看底片的反差情况,决定选用什么性能的感光纸。反差适中的底片,选用 2 号感光纸;反差较小的底片,选用 3 号感光纸;反差较大的底片,选用 1 号感光纸。初学者第一次印相不一定能准确地看出使用感光纸的号数,可以先进行试印,如选用 2 号纸印出照片偏软,反差小,色调灰浅,则可改用 3 号感光纸,如此多次实践后,即可逐步掌握。

其次,用不透光的黑纸,刻成大小不同、形态各异的纸框,如方形、长方形、圆形、桃形、叶形等等,根据自己的爱好和照片内容加以选用,先将黑纸框放在晒相夹的玻璃上,晒相箱亦可,将底片乳剂膜朝上,套在纸框上进行选取,需要的部分露在纸框范围内,然后将感光纸的乳剂膜面紧贴在底片上,用晒相夹的活页夹板压牢,即可进行试曝光。

曝光量很难说得准确,要根据曝光的光源强弱,感光纸的感光速度,底片的密度等因数才

能确定。没有把握的情况下,要进行多次试验,才能掌握。首次试验曝光为 10s,经过显影后,观察曝光时间是否合适。如曝光不足,照片色调浅而层次少,黑的部分黑得不深,白的部分没有层次等,则应增加曝光时间;如果曝光时间过长,则显影快,影调呈暗灰色,反差弱,即可减少曝光时间。反复试验几次,便可掌握正确的曝光量。

显影、停显、定影、水洗等工序,大体与胶卷冲洗时的工序相同,只是操作时改用夹子。干燥时如有上光干燥机最为理想,将充分水洗后的照片,有乳剂膜的一面紧贴在上光板上,置于上光机中,用上光胶滚来回滚压,挤走照片与上光板之间的水渍和空气,压不实或挤不尽水渍和空气的地方,照片会显得花斑过多而不明亮。而后将上光机的帆布盖压紧扣死,通上电源干燥,当照片自动脱离上光板时,即可获得光彩夺目的好照片。绸纹纸或无光感光纸无须上光,只要晾干即可,或者将乳剂膜朝上,进行烘干。

在没有上光机设备的情况下,也可利用表面光洁无痕迹的玻璃板来上光。其方法与上光板相同,但不能使用火来烘烤,以免玻璃受热不均匀发生破裂,在阳光下自然晒干或通风处自然晾干即可。在上光之前,需将玻璃板清洗干净,并擦上少许滑石粉,否则,照片干后会拿不下来。

三、黑白放大

印相所得到的照片是原底片的大小。大部分小型照相机,底片的幅面都偏小,印相不能满足观赏、展览照片的需要,只能作为小样留作资料或剪裁样片时使用,而一些用于展览的作品,必须进行放大。影像放大的目的在于扩大照片的倍率,使画面更清晰、更具有观赏性。放大的优点,一是照片的影纹层次,特别是细微部分能得到充分的表现;二是影调效果可随意选择制作;三是便于在制作加工时,得到最佳效果;四是便于特技照片的制作,以得到奇特的效果。

1. 放大原理

照片的放大原理,是用放大机镜头将影像扩大,印在放大纸上。它与照相机在近距离拍摄景物,或与翻拍细小的实物相似,只是存在一个位置互换的问题。拍摄时的物距等于放大照片时的像距,拍摄时的焦距等于放大机的“物距”。拍摄时用照亮物体的方法来摄取影像,放大时则是用照亮底片的方法,使影像曝光于感光纸上而获得影像。

放大是利用物距和像距的变化原理来扩大影像。物距(镜头与相纸的距离)大于像距(镜头与底片的距离)时,影像放大;物距和像距相等时,物和像的大小相等;物距小于像距时,影像缩小。根据这一原理进行实践,放大机不仅能使原影像放大,还能使原影像缩小。

2. 放大机的结构

放大机种类繁多,形态各异。但其组成结构大体一样,由光源(灯泡)、反光罩、灯光室、集光镜、散光玻璃、彩色滤色片和底片夹、伸缩皮腔、镜头、滤光镜等组成,如图 5-10 所示。

(1)光源

光源是放大机的主要部件,由它所发出的光线通过底片,在放大纸压纸板上产生一个正影像,这个正影像使感光纸曝光。没有光源,放大机就无法工作,这种光源的灯泡使用的是乳白色平底特制放大专用灯泡,有的放大机采用冷光灯,但这种装置复杂,一般不常见。灯丝外露的透明玻璃普通灯泡,一般不宜采用,因为这种灯泡的光线色温低,钨丝外露,光线不均匀,影响曝光质量。

(2)反光罩

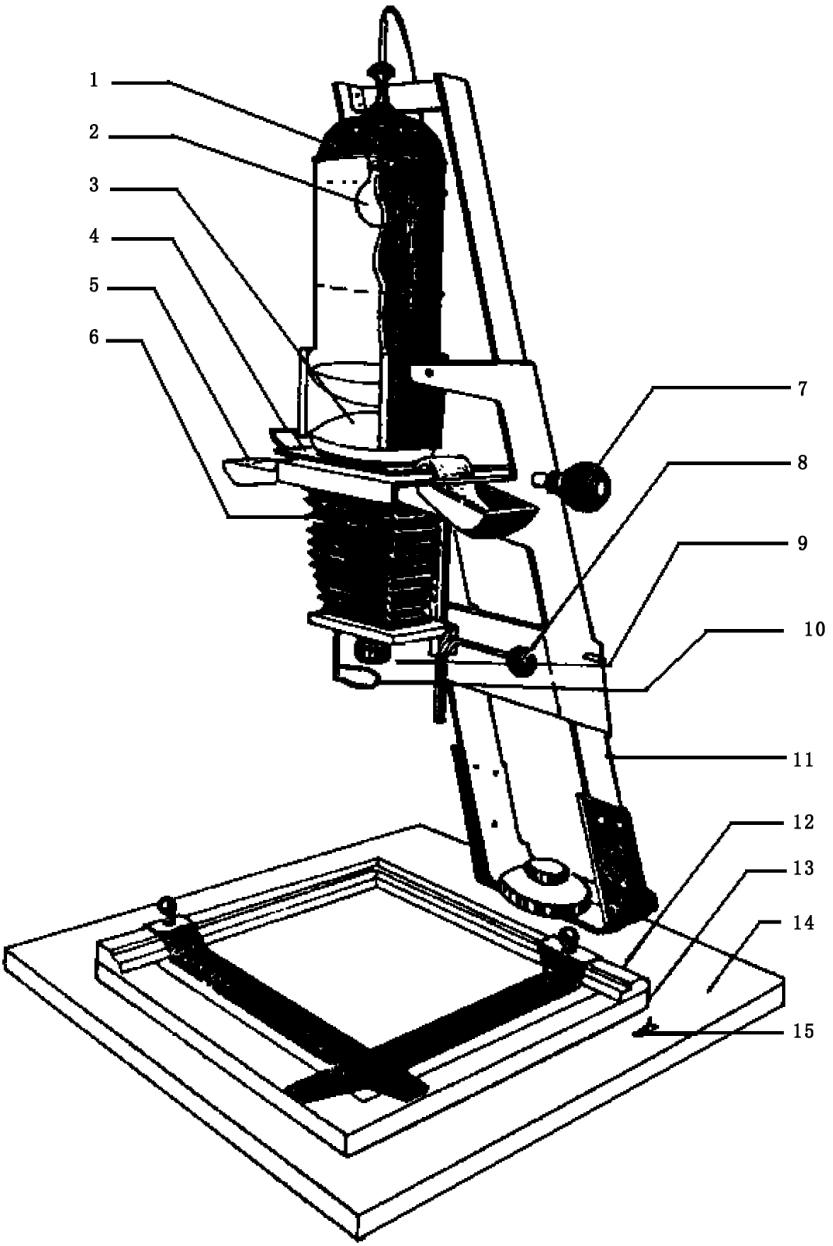

图 5-10

1—灯室;2—光源;3—集光镜;4—插片装置(底片夹);5—片斗;6—皮腔;7—升降旋钮;8—调焦旋钮;9—镜头;10—安全镜片(红片);11—支架;12—压纸尺;13—呈影板;14—底座;15—开关

反光罩是利用灯室上端的圆形或弧形顶部作为反光面,一般除反光玻璃外,其他金属材料均涂有一层银白色的物质,目的在于增加灯光的反射,加强光源的亮度。

(3)灯光室

灯光室多为方型或椭圆形。它的作用是除承装灯泡和起反光作用外,更重要的是使光线不外露,保证暗室工作的安全。此种灯光室有散热装置,在灯光室的上部有许多小孔,外层还有一层铁皮,可以通风,但能遮住白光不外露,有的高级放大机还有小风扇散热。

(4)聚光镜

聚光镜由两块凸面相对的平凸镜组成,它将光源照射出来的光线聚集起来,增加强度,使放大的影像加强明亮度,一般安装在光源与底片之间。

(5)散光玻璃

散光玻璃为一奶白玻璃或磨砂玻璃,有着发散光线的功能,由此可获得柔和均匀的光源,使照片表现柔和润泽。

(6)彩色滤色片装置

先进的放大机均有彩色滤色片装置,既能放大黑白照片,又能放大彩色照片,其中的玻璃夹或屉形盒,用来放置校正彩色放大照片颜色的滤色片。此装置一般位于聚光镜之下和底片之上,与底片的位置有一定的距离,如距离太近,滤色片上的痕迹、脏物都能反映到照片上去。没有此装置的放大机,若要放大彩色照片,可以根据上述原理自己装备。

(7)底片夹

底片夹多为金属制成的框子,装有上下两片玻璃的合页式片夹,中间装底片,底片可插入片夹内,较为简易的底片夹,就是两片玻璃。

(8)镜头

镜头是成像的主要部件。镜头的质量好坏,对放大影像有直接的影响,主要表现在镜头的分辨力、反差性和镜头各种像差的校正上。专用的放大机镜头均经过了严格的校正,精良的照相机镜头也可当放大机镜头使用,但放大镜头的焦距和放大底片的尺寸有严格的要求,它和照相机的原理是一样的。135 照相机的标准镜头只能放大 135 的底片,而不能放大 120 的底片。这是由于镜头的涵盖力不够的缘故,容易产生四周黑暗、光线不匀的现象。

底片的对角线大体和镜头焦距长度相等。例如 135 底片为 24mm × 36mm,其对角线为 44mm,需用 50mm 的放大镜头;120 底片为 60mm × 60mm,对角线为 84mm,需用 80mm 的放大镜头;60mm × 90mm 的底片,其对角线为 105mm,需用 105mm 的镜头,各类镜头焦距可大于对角线,宜长不宜短。

(9)皮腔

皮腔多为黑色不透光的胶布折叠而成,伸缩自如,恰似手风琴的风箱,放大机利用它的伸缩性能来调整镜头的位置。

(10)红色滤光镜

在这里红色滤光镜不起滤光作用,只起遮光作用。焦距调好后,要加感光纸时,关闭光源后什么也看不见了,不关闭光源又会跑光,此时加用红色滤光镜,既便于操作,又非常安全。曝光时将红色滤光镜移开,曝光结束后再将该红色滤光镜遮住光源,同时也可起到控制曝光时间的作用。

(11)放大纸压板

放大纸压板主要有两个作用,一是根据照片画面大小剪裁放大纸,超出画面大小的部分用压纸板压住;二是起到压住放大纸的作用,不压住放大纸,纸张容易翘起,被压住的部分是放大照片的白边,没有压住放大纸时就没有白边了。

3. 放大照片的程序

(1)放置底片和调整放大尺寸

放大时,将预先选好需要放大的底片夹在底片夹内,置于放大机的底片夹插孔内,负片的乳剂膜朝下,面向放大机感光纸压板,背面朝光源。为了便于剪裁、局部遮挡等工作,在装置底片时人像头部应倒置,头部指向放大者,其放大投影才能端正,风景照片亦然。然后开启电源,点亮放大机灯泡,将放大机升降装置启动,升高影像放大,降低影像缩小,调到影像尺寸大小合适后,固定升降装置。

(2)调整焦距

在放大机皮腔处有一微调装置,可左右旋转。旋转时皮腔不断伸缩,一边调整焦距,一边看放大压板上的负影像,直到影像清晰时为止。这与照相机拍照时调焦距的原理是一样的,调焦准确,能拍出清晰的照片,否则照片就不清晰。放大照片也是一样的,只有负影像的焦距调准确了,方能放出清晰的照片。有一种自动调焦的放大机,在升降决定放大尺寸时,随放大机的升降,就能连动地调整好焦距,始终保持清晰的影像。

(3)调整光圈

放大机镜头也有光圈系数,它的作用基本上与照相机的光圈一样。调焦时,可将光圈全开,以便观察影像的清晰程度,放大时,适当地缩小光圈。

在放大时缩小光圈,有如下几点好处:

一是增加光线均匀度。无论哪种放大机,对其放大的影像进行仔细观察后就会发现,四周的光线或多或少地比中间稍暗。缩小光圈后,能使光线控制在镜头的中央部分,均匀地照射在感光纸上,还能纠正镜头所表现的各种像差,如球面差、光行差等。

二是能增加景深。在调整影像焦点时可能会有轻微的误差,因为相纸本身的厚度和纸体的凸凹不平,缩小光圈后,均能保证影像的清晰。

三是能减少曝光量的误差。光圈缩小后,曝光时间增加,能减少曝光的误差。缩小一级光圈,曝光时间需增加一倍。如光圈 5.6,曝光时间需 2s,这时的曝光时间误差半秒,为正确曝光时间的 1/4,会影响放大照片的质量。如果改用光圈 11,曝光时间可增至 8s,曝光时间误差半秒时,则为正确曝光的 1/16,对放大照片质量没有什么影响。从这个意义上讲,缩小光圈,增加曝光时间,相当于增加了曝光时间的宽容度,光圈大,曝光宽容度小;光圈小,曝光的宽容度大。

四是便于放大曝光时的各种加工。如遮挡和局部增减曝光等,光圈大,曝光时间短,一般来不及加工;光圈小,曝光时间增长,则可以从容地完成一些暗房的艺术加工。

虽然缩小光圈有许多好处,但不等于光圈越小越好。有时光圈缩小过多,反而会出现很多弊病。如光圈过小,曝光时间可能过长,受反光或慢跑光等各种条件的影响,反而使影像发生灰雾等现象。密度大的底片,光圈过小,会使高光部分的层次受到严重的损失。因此,只能根据需要和某种特殊的要求,按不同情况,适当地缩小光圈。

(4)试曝光

试曝光的道理虽与印相相同,但操作方法还是有一些差异。首先必须了解曝光的原理,它主要是根据底片的密度,光源的强弱,镜头的透光率,光圈的大小,放大尺寸的大小,感光纸的感光速度等情况来决定曝光时间。

试曝光的方法基本有两种:一种是采用典型的曝光法,在影像上,选择有典型代表性的某

部分,如密度有大、中、小的部分,均用窄条感光纸铺好,进行试曝光。二是分段曝光,就是用窄条感纸铺在负影像某部分,用三种不同的时间进行曝光,即用黑纸挡去 2/3,让其 1/3 处曝光 5s,接着挡去 1/3,又曝光 5s,全部不挡曝光 5s,其结果是,试放纸上有三种曝光时间,分别是 15s、10s、5s。用标准的方法显影、定影后,观察其曝光效果,可从中选择出正确的曝光时间,这种方法比较节省时间。

试曝光必须严格按照正常的操作程序进行,不能马虎,否则会因为数据不准确,导致放大失败,既浪费材料,又耽误时间。

(5)正式曝光

通过试曝光确定放大纸的号数后,可选用试曝光中最佳的照片,按原曝光参数进行正式曝光。黑白放大和黑白印相的冲洗程序完全相同,都要经过显影、停显、定影、水洗和干燥等程序。

第六章　彩色摄影

随着生活水平的不断提高,黑白摄影已经不能满足人们的需要。摄影事业的蓬勃发展,摄影科学技术的日趋完善,彩色摄影在人们的工作和生活中也占有了一席之地,并越来越广泛地被运用。

彩色摄影,就是利用彩色胶卷的感色特性,经过拍摄、彩显、印相、放大等一系列的程序处理后,使自然界的色彩得以再现。彩色摄影目前非常普及,它已占到现代摄影的 90% 以上。彩色摄影能真实地再现自然界各种物体丰富绚丽的色彩,因此,它为摄影创作的艺术表现开拓了广阔的前景。要掌握彩色摄影这门技术,就必须掌握有关彩色摄影的一些基本知识。

第一节　彩色摄影和色光

彩色摄影与黑白摄影一样,都离不开光,彩色摄影更是讲究光的色彩——色光。

我们知道,白光是复色光,它含有红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色,也就是人眼所能观察到的七彩光。如果包括各种中间色彩,白光所包含的实际颜色就不计其数了。

因为有光的存在,人们能够看到各种物体的颜色,在伸手不见五指的黑暗场所,什么颜色也看不出来,因此有光才有色,没有光也就没有物体的颜色。各种有色的物体,其反射或吸收色光的本领各不相同,所显示的色彩也不尽相同。白色光源含有七种色彩,照射在白色物体上时,能够反射光谱中的全部颜色,所以呈现白色;黑色的物体,能够吸收光谱中的全部颜色,则呈现黑色;而红色的物体,能够反射光谱中的红色,吸收其他各种颜色,因而人们看到的就是红色;其他颜色的物体也是如此,反射自身的颜色,吸收除自身颜色以外的所有色彩,所以它呈现的是自身的色彩。

如果照射在物体上的光源颜色发生了改变,物体所反射的颜色也要随之而变。一束红色光照射在白色物体上,白色物体就变成了红色的物体;红色光照射在蓝色的物体上,蓝色物体就变成紫色;而青色光照射在红色物体上时,由于红色吸收青色光,故红色物体就变成了黑色。

人的眼睛之所以能够识别各种颜色,主要是由于各种色光在不同程度地刺激视网膜的神经细胞而形成“感觉”,即物体的色光对人的视觉器官刺激后,人的大脑对光的一种反应。

从人的生理本能上讲,眼睛视网膜的神经细胞只能感受红、绿、蓝三种色彩,这种辨色本领是根据光波长短的刺激而分辨出来的。当受 400 ~ 500nm 的光波刺激时,视网膜上的感蓝单元起作用,感觉到有蓝光存在;受 500 ~ 600nm 的光波刺激时,感绿单元起作用,感觉到有绿光存在;而受 600 ~ 760nm 的光波刺激时,红色单元感觉到有红光存在。如果有两种以上的光波不同程度地同时刺激视网膜神经细胞,那么感觉到的颜色则是多种多样、变幻无穷了。当 600 ~ 760nm 与 500 ~ 600nm 的光波同时刺激视网膜时,感红、感绿两单元同时感受,则产生黄色的感觉,当然,这与同时看红、绿两个色块的感觉是不一样的。做一个有趣的小实验,便可支持上述视觉的理论。用红、绿两种颜色的纸,折成一个“风车”,当“风车”飞速旋转时,眯缝着眼睛去观察,所看到的不是红、绿两色的风车,而是黄色的风车。

此外,色光的明暗和饱和度与光源、物体本身的差别也有很大的关系。光源强、物体反射性能好,色光就明亮;光源弱、物体反射性能差,色光则灰暗;物体色泽鲜艳、表面光滑,反射光的性能好,色光就比较饱和,反之,色光的饱和度就要差一些。

第二节　彩色摄影的成色原理

一、原色光与补色光

大千世界,色彩缤纷,变化万千,炫人眼目,但它们基本上都是由红、绿、蓝三色光组合而成。红、绿两色光组合成为黄色光,蓝、绿两色光组合成为青色光,红、蓝两色光组合成为品红色光,而红、绿、蓝三色光等量相加,则组合成为白色光,用公式表示就是:红光 + 绿光 + 蓝光 = 白光。当红、绿、蓝光不等量相加时,便会产生其他的色光,这三种色光按不同比例组合,能产生所有的色光。换而言之,所有的色光都可以由这三种色光按不同比例混合而成,因此,在摄影中把红、绿、蓝三色光称为三原色光,如图 6-1 所示。

什么是补色光呢?任何两种色光相加后如能呈现白光,这两种色光就互为补色光。青光和红光相加后成为白光,则青光和红光就互为补色光;品红光和绿光相加后为白光,则品红光和绿光就互为补色光;黄光加蓝光后成为白光,则黄光和蓝光就互为补色光。在通常情况下,它们都是互补的,为什么一个补色光和一个原色光在适当的情况下相加会形成白色光呢?主要是因为补色光是由两个原色光相加后形成的。例如:品红光 + 绿色光为白光,品红光是由红、蓝两种原色光相加后形成的,加上绿色光后,实际上等于三种原色光相加,故生成白色光。用公式表示为:青光 + 红光 = 白光;品红光 + 绿光 = 白光;黄光 + 蓝光 = 白光。因此,青光、品红光、黄光,被称为红、绿、蓝三原色光的三个补色光。

为了掌握三原色光和三补色光之间的关系,下面介绍六星图。如图 6-2 所示,六星图中表明每一种色光都是由它们相邻的两种色光组成,即:红光由黄光和品红光组成,黄光由红光和绿光组成,绿光由黄光和青光组成,青光由绿光和蓝光组成,蓝光由青光和品红光组成,品红光由蓝光和红光组成。从图中可以看出,每种原色光都是由两种补色光组成的,每种补色光则是由两种原色光组成。六星图还能表示每一种原色光所对应的补色光,它们两者相加为白色光。即红与青、蓝与黄、绿与品红互为补色光。掌握原色光与补色光的关系,对理解彩色摄影原理在彩色印放相中的作用有很重要的意义。

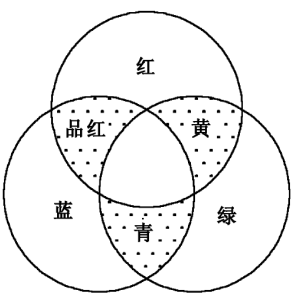

图 6-1

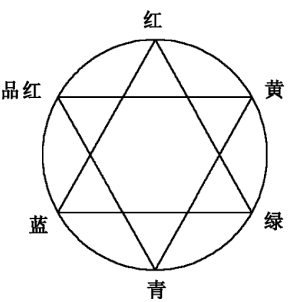

图 6-2

应该说明的是,三原色的色光和三原色的颜料是不同的,二者产生相反的颜色效果。三原色光互相叠加时,光上加光,越加越亮,最后呈现为白色光;而三原色的颜料,由于不透明,不能反射大部分的色光,当不同的颜料重叠时,互相吸收色光,致使颜料越加越暗,最后呈现深灰色甚至黑色。

二、加色法和减色法

彩色摄影之所以能在照片上再现自然环境中丰富多彩的颜色,主要是利用人们视觉所及的三原色,将红、绿、蓝三种色光,按不同的比例配置,经过色的分解和色的组合,呈现无数的色别,将所拍摄物体的颜色,真实地在照片上展现出来。因此,三原色的基本理论,是彩色摄影的基础,加色法和减色法就是制成彩色胶卷和彩色照片的主要依据。

1. 加色法

加色法是最早发现和使用的彩色摄影方法,也称彩色合成法。它是将红、绿、蓝三原色的滤色镜分别加装在照相机镜头上,拍摄三张同一景物的黑白负片,然后印成三张黑白正片。合成时,将三张黑白正片分别装在三个幻灯机中,每个幻灯机的镜头上,加用该黑白正片在拍摄时所使用的滤色镜,三个幻灯机同时放映在一个银幕上,逐渐调节,使三个影像合而为一,此时银幕上出现的便是所摄景物的彩色影像。这就是加色法形成彩色照片的方法。

这种加色法在 19 世纪中期问世,由于当时感光材料的感色性能较差,色彩还原并不理想,后来出现了全色片,才使这一方法获得了较好的效果。现代先进的彩色摄影材料,就是在加色法的基础上逐渐改进而形成的。

2. 减色法

减色法是利用三原色光的三个补色的减色效应,用黄、品红、青分别从白色光中减去蓝、绿、红色光而获得彩色的还原。例如黄色,当白光透过黄色透明胶片时,蓝色光被全部吸收,而透过的是不同程度的红、绿两色光,因此称其为“减蓝色”;而品红色,当白光透过品红色的透明胶片时,绿色光被全部吸收,而透过的是不同程度的红、蓝两色光,故称其为“减绿色”;同理,青色透明胶片能吸收白光中的全部红色光,透过的是不同程度的蓝、绿两色光,谓之“减红色”。

目前使用的彩色感光胶片都是利用减色法的原理制成。彩色感光片为多层结构,除片基外,还有三个乳剂层,它们分别是蓝色感光层、绿色感光层、红色感光层和一个滤光层——黄色滤光层,当白光通过感光胶片时,首先使蓝色感光层感光,再通过黄色滤光层去掉未被吸收的蓝色光后,再使绿色感光层感光,最后使红色感光层感光。彩色感光片经过冲洗后,蓝色感光层生成黄色影像,绿色感光层生成品红色影像,红色感光层生成青色影像,三层叠合在一起就成为一幅彩色透明的负片。

第三节　彩色摄影的正确曝光

彩色摄影和黑白摄影一样,都要求正确曝光。影响彩色摄影正确曝光的各种因素与黑白摄影大致相同,具体可参阅前面黑白摄影的有关曝光的章节。但是,彩色胶卷是由多层感光乳剂层构成,其曝光的控制比黑白胶卷的要求更加严格。

彩色胶卷的感光层由三层感光乳剂层构成,它是按光线每通过一层损失 1/3 光能量来设

计的。也就是说,二、三层感光乳剂的感光速度,是按第一层感光速度递增 1/3 计算出来的,如果第一层曝光的误差是 3 倍,那么第二层的误差就是 9 倍,第三层的误差就是 27 倍了。每层曝光的误差如此之大,必然会导致各层色彩的极不平衡。这样,即使是彩色负片,在放大时也是无法纠正的。

摄影曝光是否准确,是影响色彩准确还原的因素之一。只有曝光准确的底片,才能使影像的影调和色调得到准确的表现,用它制作出来的照片,不但颜色明亮适中,而且色彩鲜艳饱和。曝光过度的底片,影像的染料密度过大,制作出来的照片颜色密度小,色彩不饱和,透明度大,就像照片褪了色一样,偏品红色。曝光不足的底片,影像的染料密度小,制作出来的照片颜色密度大,色彩不饱和,透明度小,阴暗部位缺少层次,偏青蓝色。由此可知,曝光正确与否,直接影响着一幅彩色照片的成败。凡是曝光不准确的底片,都需要利用滤色片去校正色彩的偏差,但这种校正是有限度的,不是所有的负片都可以冲洗出合格的照片来,因此只有曝光正确,才能印制出合格的照片。

彩色胶卷为了广泛地适应拍摄的要求,在曝光的宽容度上做了很大的努力。彩色负片的曝光量允许左右相差一级光圈,彩色反转片必须控制在左右相差半级光圈的范围之内。根据上述曝光与色彩还原的原理,在曝光量没有十分把握的情况下,彩色负片可采用宁多勿少的原则,彩色反转片则应采用宁少勿多的原则,均应控制在一级或半级光圈的范围之内,特别是彩色反转片,颜色稍深暗一些比缺乏层次或颜色浅淡为好,但有时根据创作的要求需要彩色浅淡,则另当别论。

彩色胶卷明暗反差(光比)的宽容度也比黑白胶卷小得多,因此,在曝光的控制上要特别注意。现在彩色胶卷宽容度尽管比以前生产的大一些,但是,彩色反转片还是必须控制在1∶16的范围之内,彩色负片最大也不能超过 1∶32,也就是说,使用彩色反转片拍照,景物的最暗处作为 1,那么最亮处不能超过最暗处的 16 倍,超过部分,彩色反转片则无法反映出来。因此,景物光线的明暗反差不宜过大,如果反差过大,就要设法用补光来降低反差,最好控制在 1∶4 的范围内。

不论是彩色负片还是彩色反转片,它们的曝光宽容度都明显小于黑白胶片,曝光的误差对彩色胶片来说,不仅会引起密度的过厚或过薄,而且还会带来明显的偏色。因此,在彩色摄影中正确曝光就显得特别重要。

第四节　自然景观的拍摄

自然景观的摄影一般意义上是指风光摄影或风景摄影。在所有的被摄对象中,除了人以外,自然景观就占据了最主要的地位。自然景观摄影主要是为了展现大自然的美丽,因此在拍摄中除了对自然环境的美丽加以赞赏之外,还有一个重要的作用,就是让世人热爱大自然,珍惜我们赖以生存的自然环境。

摄影常被人们称作绘画的姐妹艺术,这是因为它们在表现手法上有许多相似之处。最初自然景观的摄影几乎是一成不变地套用了绘画的审美标准来赞美自然界的美,要成为一个风光摄影师,似乎只要系统地学过绘画的表现手法和构图法则,然后再学会如何摆弄照相机和冲洗胶片就行了,至于什么是风光摄影的摄影语言,在相当长的一个时期内都被视为是一个无关紧要的问题,实际上摄影的表现手法与绘画还是有不同的。自然景观摄影受到天时地利的限

制,拍摄条件与气候有关,是自然美的再现和升华。自然景观摄影具有强烈的纪实性,一幅出色的自然景观摄影作品,通常充分地展示了自然界的美丽风光,同时也表现了自然界的气候和天气状况,在这一点上绘画是无法与它比拟的。

拍好自然景观照片更重要的是取决于摄影者的美学素养和拍摄技巧,照片人人会拍,各有巧妙不同。自然景观的拍摄,固然应侧重表现自然美,但更重要的是要表现出拍摄者对它的审美情趣和感情色彩,寓情于景,触景生情,借景抒情,情景交融,使自然景观作品更加美丽和漂亮。

一、构图方法

1. 在自然景观拍摄中应突出一个或几个美点,使其与景物之间构成和谐的组合,使画面出现整体的美。构图方法可采用黄金律或三七律,在构图中要精心发现最佳拍摄角度。风光摄影中前景的运用非常重要,大前景的积极运用可使画面整体美化,小前景的运用也常为渲染、点缀和装饰画面起到很好的作用,具体采用哪种前景可视被摄对象而定。

2. 在自然景观摄影中应合理进行空间布局。自然景观的摄影应有鲜明的空间透视感,布局上可以采用借景、分景和隔景的方法,例如从门、窗、洞中向外拍摄风景,则有着隔景之趣。

3. 在自然景观拍摄中地平线的位置非常重要,通常地平线不要居中,如果天空中云彩等景物非常丰富的话,一般应将地平线下移。若天空中云彩等景物稍为平淡的话,则地平线应上移。地平线一般与画面的上下边框保持平行,特别是在拍摄建筑风光时尤其要注意这一点,否则照片上的建筑物会有倾斜之感。

二、光线的应用

自然景观摄影主要依靠自然光来表现。一天中各个时段的自然光线有着各自不同的特点,不同季节和不同时段的太阳所处的位置对自然景观的拍摄非常重要,要适当地运用光线来表达自然景观的美丽。

在自然景观摄影中不同的光线给人的感受不同,顺光有明快感,侧光有灰暗感,逆光有立体感,顶光有厚重感。应该根据具体的风光,掌握好光线的运用,取其长避其短,充分地表现自然景观的美丽。

“色从光来,色随光变”,自然风光摄影的色调实际上是色与光的交融,色与光的运用包括景物的色调与光色温的配合。在彩色摄影中,可运用不同色温的光线拍摄出色彩美妙的风光来。

逆光和侧逆光很适宜于拍摄自然景观,它能拍出灿烂的朝霞和晚霞,能拍出波光粼粼的水面。前侧光是拍摄建筑景观的最佳光线,它能很好地反映建筑物表面的凹凸感。顶光常用来拍摄瀑布,但实际上,拍摄瀑布也常采用侧逆光,运用这种光线能很好地表现出瀑布的质感。

三、自然气象的应用

自然景观摄影虽然是静态的,但随时间、气候、光照、云层等诸多因素的变化,其面貌也处于时刻变化之中。因此拍摄自然景观首先要有耐心,要等到符合摄影者愿望的景色出现时再揿快门。

一般在清晨和傍晚容易拍摄到迷人的景色,此时太阳的位置比较低,画面具有立体感,阳

光、云彩能够产生夺人魂魄的效果;清晨和傍晚的气温变化比较大,很容易造成雾气和光线的奇景;清晨和傍晚的光线照射角度低,只要稍加选择就可以通过把握不同照射角度形成各种不同的效果,如果将落日或朝阳摄入画面中,便会形成富有戏剧性的梦幻色彩。但清晨和黄昏的光线一般都很弱,而且自然景观摄影者普遍喜欢使用低感光度的微粒胶片,因此手持照相机拍摄是不可能的,应该利用准备好的三脚架来进行拍摄。

在暴风雨来临之前或过后的一小段时间内,也是拍摄自然景观的良好时机。此时,天气的变化使云彩变幻莫测,被认为是最难以捉摸的,因而也是最富有表现力的摄影题材。不正常的气候可能会带来不寻常的云彩,这种不寻常的云彩可能产生非凡的作品,此时我们最好是准备一台照相机将这美好的时光给拍摄下来。

有时我们还可以利用自然气象等因素来拍摄自然景观,如自然界中的云、雾、烟、水等,太阳光线、彩虹、佛光等也都可以成为自然景观的拍摄对象,运用得好,可以使"景"上添花,如美丽的黄山,若无云雾就会使黄山风光逊色很多。有时在拍摄现场遇不到恰当的气象条件,摄影者可以依靠平时积累的云、雾、光晕、彩虹等底片资料,对拍摄的风光底片在印放相时加以合成,以达到所需要的效果。

第五节　彩色胶卷的冲洗

彩色胶卷的冲洗,要求十分严格。最主要的是严格控制冲洗时间和药液的温度,按照各类彩色胶卷各自规定的工艺,有条不紊地进行操作。

彩色负片的冲洗过程,也就是彩色负片的色彩还原过程。它经过显影等程序后,使胶卷产生原景物颜色的补色。原景物是蓝色,在负片上还原为黄色;原景物为红色,在负片上呈现为青色;原景物为绿色,在负片上产生品红色。这三种深浅不同的原色,反映在彩色负片上是变化多端的三个补色的彩色负影像。

一、彩色负片的冲洗程序

虽然各种胶卷有各自显影药水的配方、工序和要求,但主要原理及操作有下列三个主要程序。

1. 彩色显影

彩色显影的作用,主要是将彩色负片上三层感光乳剂膜中已感光的银盐粒子,还原为黑色银粒。与此同时,借助显影液的氧化物质与各层乳剂膜中成色剂相结合后的化学反应,生成不可溶解的色素,形成与景物原色相补的彩色负影像,蓝色感光层形成黄色影像,绿色感光层形成品红色影像,红色感光层形成青色影像,这就是彩色显影的简单过程。

2. 漂白

漂白的作用是使已经还原的金属银(黑色银粒)全部转化成的可溶性银盐粒子,同时漂除蓝色感光层和绿色感光层之间的黄色滤光层的色素。漂白一分钟后,即可打开显影罐的盖子,在自然光下进行后面的各道工序。此时可见第一层蓝色感光层呈现黄色影像,背面可见的下层红色感光层呈现青色影像,中间绿色感光层的品红色影像暂时还看不见,这是由于被转化成的可溶性银盐还未除去的缘故。

漂白也是彩色负片冲洗过程中较为重要的工序。漂白不足,会导致底片反差增大,尤其以

青色和品红色染料影像层为甚。漂白过度,会导致底片反差降低,尤其以青色染料影像层为甚。漂白液的 pH 值过高或过低都会破坏在彩显中生存的染料影像,应该严格控制漂白液的 pH 值。

3. 定影

定影的目的是将未感光的银盐和经过漂白后转化为可溶性的银盐全部除去,只留下三层乳剂膜中已转化为不可溶解的色素,形成清澈、鲜明的彩色负像。高温快速显影的彩色负片,将漂白、定影程序合为一道工序,称为漂定,其功用和原理与上述相同,只是把程序简化了。

二、彩色负片冲洗套药及工艺

彩色负片的冲洗工艺,一般均向高温快速、程序简便的方向发展。为了方便用户,彩色负片的冲洗药水和冲洗工艺已逐步统一,目前使用较多的冲洗药水是美国柯达公司出品的彩显套药 C-41,它适用于各种品牌的彩色Ⅱ型胶卷,如柯达、富士、三菱、乐凯等彩色Ⅱ型负片。其冲洗工艺见表 6-1。

表 6-1　C-41 彩色显影套药冲洗工艺

序号	工序	药液温度(℃)	加工时间	备注
1	彩显	37.8 ±0.5	3 分 15 秒	
2	漂白	37.8 ±3.0	6 分 30 秒	
3	水洗	37.8 ±3.0	3 分 15 秒	流水
4	定影	37.8 ±3.0	6 分 30 秒	
5	水洗	24 ~41	3 分 15 秒	流水
6	稳定	24 ~41	1 分 30 秒	
7	干燥	50 左右		

第六节　彩色照片的印相和放大

印制、放大彩色照片,就是将彩色负片中的三个补色的影像,通过放大机所产生的色光,在彩色相纸上进行曝光,经过冲洗等工艺,使色彩还原为景物的原有色彩,成为一幅绚丽多姿的彩色照片。

制作彩色照片和制作黑白照片有许多相似之处,它们都是通过印相或放大的方法来进行,如果具有制作黑白照片的熟练技术,肯定对制作彩色照片大有帮助。但制作彩色照片在操作程序上要比制作黑白照片复杂得多,除了曝光和显影等步骤外,还要经过严格的校色,冲洗工艺也更为严格。若要掌握制作彩色照片的技术,就必须对暗室的设备条件、相纸的性能、校色的规则、彩显的操作方法以及冲洗工艺等有一定的了解。

一、彩色照片的印、放设备

1. 放大机

彩色放大机的结构与黑白放大机基本相同,只是多了一个放置滤色片的装置,分为光源、

反光罩、灯室、聚光镜、底片夹、皮腔和镜头等等，如图 6-3 所示。在彩色放大的过程中必须使用滤色片对色彩的偏色情况加以校正。较为先进的放大机，都有“彩色混色头”，里面装有可以自动调节颜色的三个补色滤色片，并配有小型电脑，可以对照片进行自动分析、自动校色，操作基本上做到半自动化、放大质量非常可靠。

图 6-3

如果放大机不具备上述功能，市场上出售的黑白照片放大机也可以改装。只要在光源与负片夹之间安置一个能装彩色校正滤色片的“抽屉”就可以了。但此种放大机容易漏光，因此用来放大彩色照片时，应在放大机上面的散热部分加上罩子来遮住光线，以免漏光使相纸报废。

2. 安全灯

用于彩色印相和放大照片的安全灯，一般是较深的茶褐色灯。由于光线暗，只能看到放大和显影等仪器的工作位置，其他均看不清。显影时只能依靠定时、定温来控制，市场上有现成的安全灯片，可以安装在 15W 的普通安全灯箱上使用。另外还有一种钠光灯也可使用，并且亮度比较大，金属钠通电所产生的光波，正好是三层彩色感光乳剂不能感受到的光波，所以较为安全。不过，安全灯的亮度，以及距离工作台的远近，都要经过可靠的、认真的测试，方能保证安全。

3. 电源稳压器

电源稳压器是使放大机光源保持强度和色温稳定的必备设备。在制作彩色照片时，只有电压稳定，才能取得稳定的曝光量和平衡的色彩效果。电压不稳定，直接影响放大光源的色温和亮度。电压低，色温低，亮度小；电压高，色温高，亮度大。如果电压忽高忽低，就无法控制色彩的校正和曝光的时间。例如，已经校正好的放大试样彩色还原较为理想，但到正式放大时突然电压低了，必定会造成颜色偏红和曝光不足。因此，使用电源稳压器对于保证彩色放大质量是十分重要的。

4. 彩色校正滤色片

制作彩色照片和制作黑白照片的主要区别在于前者有正确的色彩还原问题，需要通过校色来纠正照片上的偏色。正因为要校色，所以必须备有滤色片。

常用的彩色校正滤色片，有玻璃校色片和赛璐珞校色片两种，由黄、品红和青三种颜色组成，密度由浅到深。每种颜色的密度等级由数字表示，由浅至深的排列秩序是 05、10、20、30、40、50、60、70、80、90、99，共 11 个等级，黄色、品红、青色各 11 张，全套共 33 张。三种滤色片因有密度的区分，所以在制作照片时，分别用不同的组合形式来改变光源所含色光的比例，以达到校正照片色彩的目的。

彩色校正滤色片是彩色放大、印相的主要设备之一，离了它就无法校正胶片的色彩。市场上有成套彩色校正滤色片销售，使用时应特别注意，不可擦伤，也不可使其色素受潮发霉变质，一旦变质即不能再使用。

5. 曝光控制器

彩色放大要求曝光非常准确。特别是放大试样时的曝光和正式放大时的曝光，应该力求

一致,因此,靠黑白放大时的口头计数已不能适应彩色曝光的要求,多数采用曝光自动控制器、秒表和定时闹钟等计时器。曝光自动控制器能和电源开关联动而自动控制曝光时间,可以连续进行无数次曝光而误差较小,是彩色放大较为理想的曝光控制工具。秒表虽然十分精确,但不能自动控制,曝光时使用不太方便,但冲洗彩色胶卷时还是离不开它的。

6. 恒温系统

彩色放大时室内的温度和彩显、漂定液的温度,最好保持恒温。恒温系统包括室内空调和恒温器等,如果条件不具备,至少也应保证彩色显影液温度的相对稳定,因为彩色放大时的色彩还原对于温度极为敏感。放大试样时彩显温度正常,而正式放大时的温度偏高或偏低,都保证不了良好的色彩还原效果。当然,温度的高低也不是绝对的,药液允许在 ±1℃的范围之内变化。在放大试样和正式放大这一工作过程中,严格要求温度的恒定,否则,色彩还原会不一致。

二、彩色印相、放大的五个程序

彩色印相、放大的程序,除对焦、剪裁、决定尺寸大小和黑白放大照片相同外,还有五个程序,下面以 G70 彩色放大机为例进行叙述。

1. 选择“标准”底片

首先要使用放大机的分析仪向贮存器中输入“理想”照片的数据,而“理想”照片是用“标准”底片放大后得到的。对标准底片的要求如下:

(1)必须曝光正确,只有曝光正确的底片,才有可能密度适中。

(2)底片应按要求在严格的冲洗条件下获得,这样的底片有适当的密度,色彩平衡也有保证。

(3)底片所记录的色彩要丰富,最好各种单色都有一些;颜色具有典型性,至少应有一些灰色成分,这对评价冲洗出来的照片是有益的。

在上述三条都满足的情况下,可以分别挑选一些不同类型的底片、不同季节拍摄的不同景物等一些具有特征的其他底片作为标准底片,以便今后对各种一般底片有一套校色的基本数据。

2. 用手工方法试出理想照片

把挑选出来的底片按正确的方式放入放大机的底片夹中,接通放大机电源,镜头的光圈开到最大,打开对焦开关,旋转调焦旋钮,在底板上投影出清晰的影像,做好位置标记,然后缩小光圈到 $f/8$,将黄 Y 和品红 M 滤色镜的刻度分别调到 50,青 C 滤色镜的刻度调到 0,关闭调焦开关,因为尚未正式放相,放大幅度可适当小些。旋转曝光时间旋钮,选择曝光时间为 1s。关闭室内一切照明灯,将事先准备好做试验用的彩色相纸条放到底板上已留有的标记处,准备对试条进行分段曝光。一般采用遮挡的办法曝光,先露出试条的一小段,其余部分遮挡起来,按一下曝光按钮,就可曝光 1s,然后再露出一小段,再曝光 1s,继续下去就可以得到一张曝光时间间隔为 1s 的试条。或者将已曝光的一段遮挡起来,换一个曝光时间,再对另一段曝光……试条曝光完毕后,在严格的工艺要求下冲洗出来。比较各段的密度,找出最佳时间段。如果观察结果表明曝光 4s 的时间段最好,立即将曝光时间旋钮指向 4s。如果试条中没有满意的结果,颜色太淡或者太深,可调定一稍合适的时间基准后再试,直到有满意的结果时为止。

假定曝光时间确定为 4s,就可着手校色了。根据补色法的原理,试条上偏某种颜色,应在

光路中加进这种颜色的滤色片或减少这种颜色的补色,校色的规律见表 6-2。

表 6-2　校色规律表

偏色的颜色	校色的方法	
	应加滤色片的颜色	或应减去滤色片的颜色
黄	黄	品红 + 青 = 蓝
品红	品红	黄 + 青 = 绿
青	青	黄 + 品红 = 红
红	黄 + 品红 = 红	青
绿	黄 + 青 = 绿	品红
蓝	品红 + 青 = 蓝	黄

在 G70 放大机中,色光成分的调整是通过旋转滤色镜旋钮来完成的,其刻度指示值越大,加进光路的色光成分就越多。假如上述试条的颜色明显地偏品红,说明最初所定的值——品红 M50 中品红的成分不足,可根据偏品红的程度,适当再增加一些,如增加 30,即可将滤镜旋钮 M 调到 80 处,再试一张试条。只要判断准确,再次得到的试条偏品红的情况将会被校正,整个色彩如果都满意的话,校色工作就可以结束了。校色工作比较麻烦,需要认真和耐心,一般情况下都要试两到三次。

3. 贮存理想片的数据

上述理想片所用的曝光时间 t 为 4s,由黄 Y 为 50、品红 M 为 80、青 C 为 0 试验出来的,这些值都是宝贵的数据,应当将它们保存起来,最好是贮存到分析仪中去。

输入 Y、M。在底片夹中的底片和 Y 为 50、M 为 80、C 为 0 的情况下,打开对焦开关,分别调节底板上的数据记忆旋钮 Y 和 M,并注意 LED 显示,直到相应的“C-M”和“C-Y”都亮为止。因为分析仪的光电传感器,六只光电二极管装在放大机的皮腔内,用平均测光原理测光,因此这一过程可在室内有灯光的情况下进行。

输入曝光时间 t,熄灭室内灯光,分析仪的“曝光测头”放在投影到底板上影像的最亮处,即底片密度最薄处,将来换了别的底片,测光同样找最亮处为测点,然后调数据记忆旋钮 D,使“曝光测头”上的红、绿灯都亮。完成后最好能将 Y、M、D 都复调一次。记下它们的刻度值,到此数据输入完毕,除了更换数据,平时记忆旋钮就不要再随便钮动了。

4. 底片的放大

如果没有分析仪,每放一张底片几乎都要重复上述手工试样的过程,这对实际操作造成的困难是可想而知的。有了分析仪,正确地输入数据后,实际工作就方便多了。只需按下列步骤进行操作。

(1)把需要放大的底片放入底片夹内,调定放大尺寸,对准焦距,选择合适的光圈。

(2)分别旋转 Y、M 滤镜旋钮,一般 C 的刻度保持 0,使 LED 显示灯都亮。

(3)把“曝光测头”上的小圆孔放到投影到底板上的影像最亮处,仔细旋转曝光时间旋钮,直到“曝光测头”上的红、绿灯都亮为止。如果此曝光时间太长或太短,可以改变光圈的大小,重新选择合适的曝光值。

如果有必要可按上述步骤再重复测试一次,使结果更精确。

到这一步分析仪对所要放大的底片完成了自动校色的工作。使用者可根据不同的底片将事先准备好的“标准”底片的数据输入到分析仪中,校色工作就有了基准。操作起来就会更简捷、更方便、更准确,用这种方法放大出来的照片能令人满意。

5. 印、放彩色照片的冲洗工艺

经过曝光后的相纸,还需在暗室中进行显影、定影、漂白、水洗等工艺才能得到所需的彩色照片。

冲洗彩色相纸与冲洗黑白相纸的药液和工艺有很大的不同,要求也较为严格。冲洗不同的彩色相纸有不同的冲洗工艺,常用的彩色相纸冲洗工艺是美国柯达公司推出的 EP-2 冲洗工艺,这是一种高温快速冲洗工艺,这种工艺的主要要求在于定时、定温。

印放彩色照片因为安全灯的缘故,是不可能观察到影像的深浅和色调的,那么彩显、漂定等工序,就只有靠严格控制时间和温度了。温度恒定,规定时间一到便立即停止显影,就能保证彩色照片的质量。但是,彩显的时间同样有一定的宽容度,彩显时间延长,反差增大,色度饱和;彩显时间缩短,反差减弱,色度平淡。彩色感光相纸只有一种,没有硬、软之分,有时可以根据具体的情况和要求,用曝光、彩显时间来控制彩色照片的反差,也能收到一定的效果。

各种彩色相纸在一般情况下都可以使用 EP-2 的冲洗药液和工艺。EP-2 原装套药是浓缩药液,由彩显液、停显液、漂定液组成,它们分别装在各自的瓶中,使用时按说明书稀释即可。EP-2 原装套药冲洗工艺见表 6-3。

表 6-3　EP-2 原装套药冲洗工艺

工序	工艺名称	温度(℃)	时间
1	彩显	32.8 ± 0.3	3 分 30 秒
2	停显	30 ~ 34	1 分
3	漂定	30 ~ 34	1 分 30 秒
4	水洗	30 ~ 34	3 分
5	干燥	50℃以下热风吹干即可	

第七章　摄影技巧

当你了解了自己手中的照相机，开始拍摄大自然中美好的景物时，也许你会遇到这样的一种情况，眼前的景物看上去非常漂亮，富有诗意，但是拍摄出的照片的效果却不尽人意，这说明我们还需要掌握一些基本的摄影技巧。下面就介绍几种常见景色和体育运动的拍摄技巧。

第一节　日出与日落的拍摄

旭日东升、夕阳西下是自然界中最美丽、最动人的景色，它吸引了成千上万的人们去观赏，同时也是广大摄影爱好者最喜爱拍摄的题材之一。太阳的升起和降落，时刻都在变化，要拍好日出与日落并不是一件容易的事。

一、拍摄时节

拍摄日出与日落的最佳季节是春、秋两季，春秋两季比夏季的日出迟、日落早，更主要的原因还是春秋两季在日出与日落时分的云彩比较丰富，火红的朝霞和美丽的晚霞能使日出与日落的画面给人以更多的美感。不同的云彩或者云彩遮挡太阳时的情景，都能使画面发生丰富多彩、富有诗意的变化。当太阳处于云彩边缘的位置时，云彩会出现醒目的亮边；而当云彩遮住太阳光时，阳光又会从云彩的间隙中迸发出散射的光芒。产生这种景色的时间是十分短暂的，美景出现，就要当机立断，按下相机的快门，如果犹豫不定，想等一等再拍，那就会错失美好的瞬间。整个日出与日落的持续时间也是很短暂的，当决定要拍摄一幅日出或日落的照片时，首先要了解日出与日落的时间和地点，提前进入拍摄现场，根据周围环境，选择拍摄角度，确定最佳构图，等待拍摄时机，做好拍摄前的准备工作。

二、准确曝光

准确曝光非常关键。太阳在升起或落下的过程中，光线变化很大，几乎每秒钟都在变化，所以拍摄时要根据光线变化的情况，不断地测光，确保胶片正确曝光。测光的方法是以天空中亮度适中的地方为测定点来确定曝光量，也就是说要按照天空的平均亮度测光。具体操作方法是，当把太阳作为被摄对象摄入画面时，由于太阳光很亮，应先将照相机对准太阳取景、调焦，然后再将照相机转动 45°，测此时照相机镜头所对天空的亮度，取其平均值拍摄。日出与日落时的光线变化非常大，一分钟前后的曝光量都会有所不同，尤其是日出，如果不能准确及时地测出曝光量，可采用估算曝光量另加一档的梯级曝光法来确定日出与日落的曝光量。这种曝光方法，可减少胶片的损失。

三、抓紧时机

抓紧时机拍摄也非常重要。日出的场景不如日落的场景丰富多彩，而且日出来得快，去得也快，太阳一离开地平线，色彩就迅速消逝，所以在拍摄日出照片时，应在太阳刚刚升上地平线

时就立即拍摄。而拍摄日落照片却不同,日落的时间比日出的时间长,太阳在距离地平线较远时,散射光芒才会消失,云彩效果才开始出现,当太阳落下以后,由于回光返照,余晖还会保留一段时间,大约有 30 分钟。因此拍摄日落,可以从太阳没有散射光芒开始,一直拍到太阳进入地平线以后,不再有余晖时为止,不要一看到夕阳西下,就收拾器材准备回家,实际上在日落的过程中,回光返照的云彩往往更加光彩夺目、灿烂辉煌,应该耐心等待,随时捕捉可能出现的一切美景。

另外,在拍摄日出或日落照片时,为了能够把太阳在底片上拍得大一些,最好使用长焦距镜头和三脚架进行拍摄。在使用彩色胶片拍摄时,日出与日落时的太阳光线色温较低,光谱成分以红色为主。在这种条件下拍摄,可以不考虑色温问题,直接使用日光型彩色胶片拍摄,拍出的照片会偏红,这正好可以描绘出日出或日落时太阳的真实色彩,同时它也是观众对日出和日落乐于接受的画面色彩。

第二节　雨雾景的拍摄

当天空出现雨、雾时,不妨拿起照相机到室外拍摄几张照片,就会发现拍摄雨雾景非常有意思。当夏天突然降下暴雨时,会出现奇特的美景,阳光能从乌云中穿透出来,天边会出现美丽的彩虹,此时拍摄的画面别有一番风情。

一、拍摄雾景

雾天能拍摄到晴天无法拍摄到的景物。例如,我们在晴天想拍摄某一物体,但由于被摄物体的背景相当凌乱,走遍被摄物体的四周,选择各种角度试拍,都不能得到较为理想的画面,只好放弃拍摄。但在有雾的天气下,由于雾能遮住部分景物,使被摄物体周围的凌乱背景不至于太明显,从而达到突出主体、清洁画面的目的。

大雾弥漫之际,由于天空中的能见度较低,中、远景均被浓雾掩盖,无法看清楚物体的原貌,因而只宜采用近距离拍摄。在大雾中宜选择那些影调深暗、线条优美的景物来进行拍摄。薄雾笼罩的天气有许多题材可以拍摄,例如:薄雾缭绕的树林,在逆光或侧逆光下,能透出道道光束,使树林景色充满朝气。又如:当薄雾停滞于山腰之际,山峰便浮现于薄雾之上,构成上深下浅的优美影调,宛如人间仙境。再有:海滨公园、码头、船坞等处也是雾天理想的拍摄场地。

拍摄雾景最好使用黑白胶片,色调由浓变淡是雾景的魅力所在,因此,拍好雾景照片的诀窍是充分利用色调深浅不同的优美线条作为景物的前景。在浓雾天拍摄黑白照片时,如想稍微减轻雾的浓度,可使用 UV 镜或浅黄色滤色镜,如果想大大减轻雾的浓度,则可使用橙色滤色镜或黄色滤色镜。至于使用何种滤色镜没有什么特别的规定,使用滤色镜的颜色越深,雾景的气氛就越差。

雾天景物的光亮度不大、反差较小,拍摄时要正确曝光,切不可曝光过度,最好不要选用感光度过高的胶片。在雾天拍摄时,为了能获得较高反差的照片,可采用减少曝光量、增加显影时间的办法来实现。

二、拍摄雨景

雨天,很少有人拿着照相机到户外拍摄,有人甚至认为雨天无法拍照。却不知雨天的景物

有它的独特情调,不但有趣而且富有诗意,雨中的山水、花草、树木以及在雨中奔走的行人、避雨的人们、打伞的人群等等都可成为雨景中的拍摄对象,夜间淋湿的街道倒映着都市五光十色的灯火,更是理想的拍摄对象。只要掌握雨天的拍摄条件和要求,就可以拍摄出很有韵味的照片来。为了较好地表现雨点的形态,摄影时宜用逆光或侧逆光,选择深色的背景,避免使用天空或浅色景物做背景,用深暗色的背景衬托出雨点。快门的速度应随雨量大小和表现意图而定,一般雨量使用(1/8) ~ (1/45)s 之间的快门速度,就足以强化下雨的气氛了。雨量小速度慢,雨量大速度快,雨量极大时,为了避免雨中景物被雨丝所蒙住,宜用(1/60)s 或(1/125)s 的快门速度。

雨天在室外拍摄时要注意保护好照相机以免遭雨淋,通常的做法是用透明塑料袋套住照相机并开一小孔将镜头伸出,在镜头上装一 UV 镜或遮光罩,也可请人帮忙打伞。如果是在室内拍摄室外的雨景,可以在室内打开窗户向外拍摄,这样对照相机来说就要安全多了,但拍摄对象同时也受到较大的限制。有时也可以透过溅淋雨水的玻璃窗拍摄窗外的雨景,为了增加雨天的气氛,可以在室外玻璃窗上涂上一层薄薄的油,这种做法可以使雨水挂在玻璃上,形成水珠,玻璃上的水珠能渲染雨景的气氛。

雨天摄影最好采用测光表进行测光,因为雨天光线变化很大,而且雨天景物反差较小,如果胶片曝光过度,从照片上看,景物是灰蒙蒙的一片,对表现雨景非常不利。所以在雨天拍摄时,一般都采用减少曝光量、增加显影时间的办法来改善照片中景物的反差。

第三节　雪景的拍摄

银装素裹的雪景是风景摄影中极好的题材,南方人很少见到大雪纷飞的场景,冬天许多人千里迢迢赶往北方的目的之一,就是为了观赏和拍摄雪景。然而拍摄雪景光有热情是不够的,光有热情只能“融化”冰雪,雪景这一特殊题材的拍摄其实有一定的难度,因而也添加了雪景拍摄的趣味性。

一、拍摄雪景

雪是一颗颗白色的晶体,覆盖在景物上时,使色调不同的物体均变成白色。雪景的特点是反光强,亮度高,明暗反差大,景物起伏较小,立体感较弱。所以在拍摄雪景照片时,一定要特别注意光线的强弱。

光线的强弱要看具体情况而定。开始下雪时,地面上没有太多的积雪,天空不明亮,其光线强度一般和阴天相同;如果大地一片雪白,天空明亮但未出太阳,这时的光线与一般晴天相同;下雪停止,太阳出来,这时的光线较强,大约是晴天光线强度的 2 倍。

对天气条件来说,不是任何光线都适合拍摄雪景的,阴天的散射光及顺光不利于表现雪的质感,景物前后的景深不明显,景物间缺少空间感、立体感,照片显得比较平淡。因此,拍摄雪景最好是选择在太阳刚刚出来,雪还没有融化,光线充足的时候进行拍摄,如能赶上清晨的阳光就更好。雪是洁白无瑕的晶体,在阳光的照射下,运用侧光、侧逆光、逆光都能表现雪景的明暗层次和雪粒晶莹剔透的质感和立体感。

正确曝光是拍摄雪景照片成败的关键,曝光过度会使白雪呈现一片“死白”;曝光不足又会使白雪变成灰色。在大面积雪景中,使用照相机内测光系统测光,根据其显示的数据拍摄雪

景,一般都会曝光不足,这是因为照相机的内侧光表是按一定的程序进行测光的,它所显示的数据是综合场景中的高光部分、中间色调和阴影部分的平均光值,这在大多数情况下是可行的,但在雪景中,强烈的反射光往往会使测光结果相差 1 ~2 级曝光量。在这种情况下,可使用曝光量补偿法,酌情增加 1 ~2 级曝光量。也可以将照相机对准中间色调的物体,采取局部近距离测光,并按此时测得的数据,将照相机调到“手动”位置进行拍照。最好的做法是曝光前先进行测光,对准主体测光或对白雪的阴影部分测光。如果想降低白雪与暗物之间的反差,可以对暗物部分加辅助光给予补偿,或采用增加曝光量和减少显影时间的办法来解决。

在拍摄雪景时,快门速度不要太快,一般选用(1/60)s 以下的快门速度为宜,快门速度太快与太慢,都无法表现雪花飘动的感觉。同样拍摄雪景时,不要以天空作为背景而要选用深色调背景来衬托白雪。拍摄大场面雪景时,如有暗色调的人物或景物相配合,则画面清晰有力,格外生动。

拍摄雪景时,还可以使用滤色镜。如果使用黑白胶片拍摄雪景,应加用深黄、橙黄或黄绿色滤色镜,以压低天空的影调,减弱雪地的亮度,使景物影调柔和。若用彩色胶片拍雪景,最好使用偏光镜,以吸收白雪反射的偏振光,降低亮度,调节影调,使蓝天中的白云突出,还有提高色彩饱和度的作用。

二、拍摄雾凇和冰雕

与冰雪相关的拍摄题材还有雾凇和冰雕等。雾凇是我国北方冬季里特有的自然景色,它附在树枝上的美态犹如琼浆玉液。拍摄雾凇的最佳良机是日出前的一刻,早了雾气未散尽,能见度低,晚了雾凇会被太阳光的热能所融化。拍摄雾凇最好采用侧光和逆光,这种光线有助于表现雾凇的质感。

冰雕是北方人民的一项重要的民间艺术,也是外地游客必定会去欣赏的旅游项目。许多冰雕装有灯光或用彩色射灯照明,用于夜间观赏,又称为冰灯。大型的冰灯照明效果好,用现场光即可,只要支起三脚架,利用相机内测光即可拍摄出好的照片。小型冰灯往往明暗悬殊,灯光效果不佳,此时闪光灯可大派用场,结合暗背景,从侧、逆处辅助照明其暗部,便能获得较好的拍摄效果。

第四节　夜景的拍摄

我们天天都可以见到夜景,但是由于夜景的光照情况极其复杂,因此拍摄夜景比在日光下的拍摄要困难得多,所遇到的失败也要多得多,这就造成了不少人都误认为夜景是不适合拍摄的题材,放弃拍摄的努力。也正因为夜景较少被人们拍摄,才成为一个比较特殊的拍摄题材。从广义上讲,夜景的拍摄也属于风光摄影的范畴,它面对的是自然风光或建筑景观等,只是它们的光线比较弱,需要进行较长时间的曝光,必须使用一些特殊的拍摄技巧才能完成。夜景的光源来自灯光,在拍摄夜景照片时,首先要了解景物在夜晚灯光下的情况。白天应选择好拍摄的地点和拍摄的角度,为夜晚拍摄做好准备。

拍摄夜景,曝光是关键。曝光过度会失去夜晚的气氛,把黑夜拍成白昼;曝光不足,景物太暗,分不清物体的轮廓,缺乏层次。夜晚摄影的曝光方法大致可分为两种:一次曝光法和多次曝光法。

一次曝光法就是在拍摄时先用三角架将照相机固定,放置在白天选好的位置上,一次性完成取景、调焦、曝光等工作。拍摄时可以人为地补充一些光源。

多次曝光是在天色还没有完全黑的情况下先用三角架将照相机固定,放置在白天选好的位置上,完成取景调焦工作,等到天色快黑,但景物轮廓层次尚可看清的时候,进行第一次曝光,此次曝光不可过度,等到天色完全变黑,灯光全部开亮的时候,再进行第二次、第三次曝光,注意,第一次曝光后,照相机千万不可移动,否则会出现重影,最好使用快门线控制快门的开启。

不同的地区,不同的场景,夜景的拍摄方法也不完全相同,下面介绍几种夜景的拍摄方法。

一、拍摄街景

城市中心繁华地段,商家密布,灯火通明,人来人往,热闹非凡,这种场景的拍摄可采用一次曝光法,宜用 *f*/4 光圈,(1/30)s 以下的快门速度(SO100/21°)。

拍摄普通灯光下的街景时,为了渲染车辆繁忙的景象,增强照片的艺术效果,可使用长时间曝光的方法使来往车辆的灯光在底片上多次曝光,形成光亮的线条,车身此时较暗而且又在运动,不会在胶片上形成影像。拍摄方法是,把照相机固定在三角架上,选好拍摄角度,取景调焦。然后盖上镜头盖,打开 B 门并锁住。曝光时取下镜头盖,曝光完毕后盖上镜头盖。用镜头盖做快门来控制曝光量,也可使用 T 门来控制曝光量。

二、拍摄焰火

拍摄节日夜晚的焰火时,使用 B 门进行一次或多次曝光,可以得到具有光亮线条的焰火影像。拍摄焰火,关键是快门的开启,在焰火升空后,将要开花时打开快门,就能拍摄到美丽的焰火,捕捉到瞬间的景色。拍摄焰火一般可用两张底片分开拍摄,一张拍焰火,另一张拍地面的景物,印相时将两张底片合成一张照片。如果一幅照片中摄入的焰火过多,可能会造成因焰火重叠,出现构图杂乱的现象,在拍摄过程中可用黑卡纸进行遮挡来控制焰火的数量和所希望的形态,当觉得所拍摄的焰火燃放轨迹可能会太长时,可以在其燃放尚未结束时用黑卡纸挡住镜头,直至下一组焰火燃放时为止。

三、拍摄雨夜景

在雷声隆隆、电光闪闪的雷雨之夜,你可以在室外,也可以在室内把照相机对着夜空,等待时机,拍下电闪雷鸣的壮观画面。拍摄闪电的方法类似于拍摄焰火,但闪电来得突然,去得迅速,加上闪电的方位又难以准确预料,因而要求拍摄者具有敏捷的反应和判断力,在隆隆的雷声中估计出闪电是否会随即而来,预先开启快门等候闪电的来临,如果看到闪电再开启快门,那就为时已晚了。每次闪电的强度不一,也给准确曝光带来了一定的麻烦,可采用多种光圈拍摄,如选择 *f*/4、*f*/5.6、*f*/8 均可,快门采用 B 门或 T 门进行长时间的曝光。另外机遇对拍摄理想闪电的照片非常重要。

拍摄雨夜景时,人身安全非常重要,不要在容易遭到雷击的位置上进行拍摄。同时还要防止被雨淋到,一方面人淋雨后会生病,另一方面照相机淋雨后会损坏,我们可以按照雨、雾景拍摄中那样保护照相机。

四、拍摄月光景

在夜晚拍摄月亮和星星时，除了要有洁净的大气、晴朗无云的天空等良好的拍摄条件外，还要考虑月亮和星星等天体在画面上的大小、拍摄所需要的曝光量和曝光过程中天体的移动等因素。如果直接以月亮为拍摄对象，其成像的大小与照相机镜头的焦距相关。焦距越长，影像越大，反之就越小。不管使用何种画幅的照相机拍摄，在底片上的月亮直径大致等于所用镜头焦距的 1/100，如果使用的是焦距为 50mm 的镜头，所拍摄的月亮在底片上的直径约为 0.5mm，小得令人失望。因此，在条件许可的情况下尽可能选用长焦距镜头拍摄月亮，以获得较大、较清晰的影像。也可以在长焦镜头上再加用增距镜来获得更大的影像。同时还应注意，夜晚拍摄月亮切不可长时间曝光，如果长时间曝光，月亮的移动会造成月亮的变形。

在夜景的拍摄中，如果使用彩色胶片时，我们还可以使用各种效果镜，如星光镜、彩虹镜等，以获得光芒四射、五彩缤纷的效果。

第五节　体育摄影

体育摄影是对运动物体的摄影，要在被摄对象运动的过程中进行拍摄。体育竞赛，竞争激烈，扣人心弦，运动员表现出来的力量、速度、动作难度等高超技艺，令人惊叹，运动员的优美身姿给人以美好的享受。体育摄影作品受客观条件的限制，竞技气氛激烈，主观干预较少，可信度大，没有摆布生造的痕迹。体育摄影或许是摄影领域中难度最大、不可预测因素最多、技巧运用最为广泛的一种摄影。在体育摄影中，运动物体位置变化非常快，摄影者很难预测、计划或提前安排好理想中的画面，尽管有极强的构图能力，有相当丰富的运用光线造型的能力，如果没有及时到位地做好准备工作，一切精彩的瞬间就会立即消逝，甚至在画面上都找不到想拍摄的人影，它的拍摄难度要比拍摄静态物体大得多，稍有不慎就可能前功尽弃，因此体育摄影是一种最能引人入胜的摄影题材。

精彩的体育照片是令人激动的，但精彩镜头的诞生却不容易。为了记录一个梦寐以求的摄人心魄、充满动感的镜头，拍摄者常常要废寝忘食地置身于体育场内，守候在赛车道旁，甚至冒着生命危险奔波于惊涛骇浪之中，攀登于悬崖峭壁之上，肩扛手提摄影器材来回跑动，不断地改变拍摄位置和拍摄角度。那些大场面、综合性的体育运动赛事的拍摄更是如此。拍摄者要有敏捷的反应能力，能在瞬息万变的动态中及时捕捉到富有价值的画面，按动快门将它们记录下来。

优秀的体育摄影作品凝结了作者的汗水、智慧，体现了作者的摄影技能，它的作用和含义不只是表现竞技运动本身，更在于体现运动员竭力拼搏、奋勇争先的精神，表现运动员在竞赛中的各种心态，对胜利的企盼，成功后的喜悦、失败后的沮丧等等，以此揭示出奋斗的艰辛，使人们在被照片感染之余还备受启迪，领悟到某些人生的哲理，以此激励人们奋发向上。

一、体育摄影器材

体育摄影是摄影中最具有特性的题材之一，由于其特殊性，所以对器材有一些不同的要求。通常体育摄影必备一个可换镜头的照相机，常用的镜头是一只 80～250mm 左右的变焦镜头，它能应付大多数体育项目的拍摄。在体育摄影中，摄影者往往不能充分地接近被摄物体，

因此,望远镜头对体育摄影非常重要,没有望远镜头,就难以拍摄远处运动员的竞赛内容。如想拍摄竞赛赛场的大场面或大型团体操之类的画面时,需要一只28mm左右的广角镜头。其他必备的设备还有三脚架、闪光灯、快门联动线、遮光罩等等。

有些体育项目是在室内进行的,光线比较弱,需要准备一些高速胶片,如ISO400/28°以上的灯光片。使用了高速片,如果再加上你的镜头具有大口径,那就能应付自如了。

二、体育摄影的快门速度和聚焦

1. 体育摄影的快门速度

体育摄影是对运动物体的摄影,快门速度与物体的运动速度要一致。但是体育项目的运动速度各不相同,因此,快门速度也应有差别。拍摄体育竞赛时,快门速度的运用不外乎有三种情况:一是快门速度快了,二是快门速度慢了,三是快门速度适中。“快了”、“慢了”和“适中”对不同的运动速度有不同的标准,我们可以根据不同的意图去选择相应的快门速度。

快门速度快了,会使运动物体的影像“凝固”,其优点是运动物体的影像被清晰地记录下来,缺点是影像的动感不足。“凝固”的影像往往擅长于表现运动物体的优美姿势,要想取得这种效果,可采用高速快门,速度为(1/250)s以上称高速快门,通常为了使选择更加简单一些,不管拍摄什么运动物体,只要使用照相机上最高的快门速度就可以了。

快门速度慢了,就会使运动物体产生虚糊的影像,其优点是具有强烈的动感,缺点是对运动物体的细节甚至运动的姿势无法表现,或者是表现不清。一幅影像虚糊的体育照片,能再现出快速运动物体在我们眼前飞驰而过的情景,它的表现力不在于运动物体本身的形象,而在于表现出强烈的动感。欲取得这种效果,可采用低速快门,快门速度为(1/60)s以下称低速快门,这种快门速度的选择比较复杂,必须根据不同的体育项目选择不同的快门速度,体操运动(1/8)s是慢的,对奔驰的赛车或百米冲刺,(1/60)s是慢的。

快门速度适中能使运动物体的影像虚实结合,运动物体中动感强烈部位呈现虚糊状,其余部位较清晰。这种影像的优点是既能表现出运动物体的面貌,又能表现出物体的动感。从理论上看似乎是理想的,但实际运用起来很难把握,因为它具有较大的机遇性。且不说各种体育项目的运动是千变万化的,即使对于同一项目、同一对象来说,使用同一快门速度在不同的瞬间拍摄,效果往往也会不相同。因此,当要选取快门速度适中的效果时,可采用中速快门,速度为(1/60)~(1/125)s之间,这种快门速度是摄影者平时普遍使用的快门速度,但应用在体育摄影中,还需要不断地实践,不断地探索,找出规律,提高拍摄时的成功率。

2. 体育摄影的调焦

在拍摄静态物体时,你有充裕的时间可以反复进行调焦,需要的只是细心和耐心。但是体育摄影的对象常常都是运动物体,不允许慢慢地进行调焦。只能根据不同的体育项目,分别采用下面三种调焦方法。

(1)定点调焦法。所谓定点调焦,就是事先找准某一替代物体作为调焦对象,先调好焦,在实际拍摄时就不必再去调焦了,只需在运动物体进入要拍摄的位置时,聚精会神地抓取精彩的瞬间。这种方法适用于能够断定运动员必定进入设定的拍摄位置时采用,如短跑、接力、跨栏、跳马等。

(2)区域调焦法。所谓区域调焦,就是根据所需要的景深进行调焦,当需要的景深包括“∞”时,可以利用超焦距的调焦方法。这种方法适用于拍摄有把握确定运动员必然在某一范

围内活动,如跳高、跳远、推铅球、单双杠、跳马等。

(3)追随调焦法,即跟踪调焦。它是利用照相机的调焦系统不停地对运动物体进行调焦,从理论上来说,这种调焦方法最为理想,但这是一种难度最大的调焦方法,对于非自动调焦镜头来说,掌握这种调焦技术需要有大量的实践,要有敏捷的反应能力。

在体育摄影中,许多项目的拍摄是在被摄对象快速运动中进行的,因此,定点调焦法、区域调焦法和追随调焦法都有用武之地。

三、体育摄影的实践

体育摄影在多数情况下,应着重突出画面上主体的造型,表现运动员的拼搏精神。

1. 田径项目的拍摄

田径项目包括田赛和径赛。径赛是跑步类的项目,有短跑、中长跑、长跑、接力、跨栏等。田赛分跳跃类和投掷类项目,跳跃类项目有跳高、撑杆跳高、跳远、三级跳等,投掷类项目有铅球、铁饼、标枪、链球等等。不同的项目有不同的拍摄要点,采用常规的拍摄方法拍摄时,技术要点分别叙述如下。

(1)跑步类项目的起跑和冲刺是拍摄的重点,拍摄地点可以选在起点的跑道两侧和终点的位置。发令枪一响,运动员右腿冲出、左脚刚刚蹬离地面的瞬间是十分富有表现力的,尽量去捕捉这一精彩的瞬间。而在距终点 5 ~6m 的地方,可以拍摄到运动员们竭尽全力作最后冲刺的感人场面。无论是哪种径赛项目,一般在跑完全程的 3/4 后,是最有可能出现戏剧性场面的地方,可以重点进行关注。在田径场内拍赛跑,如能接近跑道,可用标准镜头或者广角镜头拍摄,想要单独表现运动员的特写镜头,需要使用 70 ~200mm 的变焦距镜头,用这种镜头拍摄运动员赛前的紧张神情、有趣的准备动作以及赛后胜利的喜悦,都是很合适的。

(2)跳跃类项目的跃起是拍摄的重点内容,拍摄地点可以选在运动员的正前方或侧前方的位置。跳高着重拍摄运动员跃上横杆的那一瞬间,表现跳远特点的是运动员跳起腾空的动作,尤其是在刚刚腾空时,容易拍到姿态优美的照片,而三级跳拍摄的重点应选在第三跳的区域内,第三跳是三级跳最具有代表性的动作。

(3)投掷类项目的拍摄重点是被投掷物体脱离运动员的那一瞬间。推铅球最富有表现力的瞬间是运动员弯腰屈体、转身滑步的动作。拍摄掷铁饼可选择运动员预摆姿势、身体旋转和铁饼刚刚出手的瞬间。标枪运动最具有代表性的瞬间是运动员手持标枪大步冲向投掷线的那一瞬间。

2. 球类项目的拍摄

球类项目包括篮球、排球、足球、羽毛球、乒乓球等,这类体育项目的拍摄多以全景和特写的形式出现。篮球比赛的最理想拍摄地点是场外靠近全场中心附近,这些位置对拍摄投篮、盖帽、争球等动作都非常有利,拍摄者能全神贯注地抓拍精彩的瞬间。排球运动的发球、传球、拦网、扣球、垫球、鱼跃或侧向救球等动作,都是排球运动的特点,要把握好拍摄的机会。足球运动中,进攻队员的凌空射门、倒勾射门、头顶甩球,防守队员的阻挡拦截,守门员的鱼跃扑救,双方运动员你争我夺等精彩场面,都是值得拍摄的瞬间。乒乓球运动的速度快,战术变化多,运动员的风格、打法各异,因此,要先了解运动员的技术特点,才能拍出乒乓球运动员的个性,运动员的发球、攻球、守球和两个运动员对打等全景,都是理想的画面,宜用中景表现。

3. 其他运动项目的拍摄

其他运动项目包括体操类运动项目和游泳跳水类项目，体操项目有单杠、双杠、吊环、鞍马、跳马、自由体操、高低杠、平衡木等等，体操运动员的优美姿势成为深受摄影者偏爱的拍摄对象，这类运动项目只能采用望远镜头拍摄。游泳跳水类项目有自由泳、蝶泳、蛙泳、仰泳、跳台跳水和跳板跳水等等，游泳运动员站在出发台，随着发令枪声响起，运动员向空中跃起落入水中的瞬间，能拍出许多精彩的照片。

第八章　科技摄影

摄影科学与其他科学一样,越来越走向专业化,摄影科学的发展以及摄影技术的广泛应用,产生了科技摄影。科技摄影范围非常广泛,如广告摄影、翻拍技术、红外摄影、建筑摄影等等。本章就普通的科技摄影作一些介绍。

第一节　广告摄影

广告摄影照片具有形象逼真、栩栩如生的特征,是现代科技摄影在商业中的应用。所拍摄商品的广告照片构思独特、画面新颖,对人们的视觉具有极大的吸引力。目前广告摄影已被广泛运用于各种广告的媒介之中,如产品目录、产品包装,报刊、杂志的广告栏,大街上的巨幅广告牌等等,广告摄影已成为广告宣传中不可缺少的重要手段之一。

广告摄影发展的历史并不长,但它取得的巨大效果难以形容。如今社会上的广告摄影无处不在,它正以各种极具诱惑力的画面向人们展示着商品的魅力,影响着人们的消费。广告摄影与其他门类的艺术摄影不同,它既不以审美作为唯一的目的,也不以表现拍摄者的个人情感为主旨,而是以传播商业信息为主要动机,以迎合消费者的情趣或其广告对象的特点为手段,以追求商业促销效果或者改变人们的某些行为为根本目的。因此,评价广告摄影的成功与否,就是以它对广大消费者或广告对象行为的影响力大小,在商业促销活动中成绩的大小,以及在广告客户中对它的评判和认同的多少来决定。

一、广告摄影的目的与要求

广告摄影是一门以传达广告信息为目的,服务于商业的图解性艺术摄影。它以现代科技成果为基础,以当今影像文化为背景,以视觉传达设计理论为支点的一种表现手段。广告摄影是广告整体活动中的一部分,它用图像的形式将广告宣传意念转化为视觉图像,连同广告的标题、口号和正文等文字部分一起构成广告作品。广告摄影作品广泛应用于各种大众传播媒体上,对人们的视觉产生极大的冲击力。由于广告摄影的拍摄对象绝大部分是商品或为商业服务的项目,因而广告摄影又被称为商品摄影或商业摄影。

摄影与艺术有着非常紧密的联系,一幅优秀的广告摄影作品往往也是一幅优秀的摄影艺术作品。但是,广告摄影与艺术摄影还是有本质的不同,广告摄影的最终目的在于引导消费,或引导人们去做某件事情,如刺激人们去购买广告照片上所展现的商品,或吸引人们去参加某些有意义的活动等等。为了达到此目的,广告摄影照片首先应该具有强烈的视觉吸引力。其次,广告照片的表现手法应该能使观众理解你的推销意图,这也意味着广告摄影是一种图解性的摄影。再次,广告照片要使观众产生购买的欲望。只有当观众理解了你的广告照片的推销意图,并产生了购买的欲望时,你的广告照片才算是成功了。

广告摄影有着卓越的纪实能力。广告摄影可以将表现对象完全而真实地记录下来,这绝非绘画或者文字等其他门类的记录手段可以比拟的,它能够让人感觉到照片上的图像是真实

存在的事物,给人以极高的真实性和可信度,具有无可比拟的纪实特点,即使是经过美化处理的影像,也仍然会让人觉得该影像是真实的、自然的实物写照。广告摄影的范围非常广泛,其摄影要求也各有特点。从体态、体积来讲,它可以大到飞机、轮船、建筑物,小至微雕、丝线等等,因而它涉及到了低倍率摄影和高倍率摄影,也可能涉及到高速运动物体的摄影。

二、广告摄影创意

广告摄影的设计和制作过程是广告整体活动的一个重要组成部分,其中以广告摄影的设计创意最为重要。与广告摄影直接有关的六个步骤是:第一,确认广告主旨阶段;第二,摄影画面的设计阶段;第三,拍摄和制作的前期准备阶段;第四,正式拍摄和制作阶段;第五,后期制作阶段;第六,效果测定阶段。其中第一至第三步是设计创意阶段,第四、第五是实施计划阶段,第六是效果评估阶段。

摄影者在从事广告摄影时,有时是直接承接广告拍摄。这对于如何表现产品、怎样拍摄等艺术和技术上的要求,完全由摄影者自己去构思、去创作。有时则是由公司的美工人员画出草图,摄影者只要按照草图的模式去组织拍摄即可。相比之下,前者对摄影者的要求更高,不仅要求广告摄影者具有熟练的摄影技巧,而且还要求摄影者具有广告摄影构思和创作的能力。

在广告摄影的构思和创作之前,首先要明确广告摄影对象的定位问题,通常可以将广告拍摄对象的性质分为四种情况来处理:第一,产品投入期的开拓型广告,以创名牌、造印象为主;第二,产品成长期的竞争型广告,以突出产品的特点、优点为主;第三,产品成熟期的巩固型广告,可借助产品已具有的信誉,以树立企业形象为主;第四,产品更新换代期的衔接型广告,以突出新型号、新功能为主。定位不同,摄影表现的侧重面也就有所不同。

明确广告定位的总体思想后,在着手拍摄之前,广告摄影者通常还有两项重要的前期准备工作必须完成,一是研究产品的特征、用途与功能,以便确定广告摄影的主题、表现方式和拍摄角度。二是根据最终所决定要展示的形式拟定该摄影广告的草图,这样既有利于确定照片长宽比例的画幅,避免后期加工时造成剪裁困难,又可明确摄影广告作品中所需文字的位置,便于在取景构图时留有必要的空白。广告摄影画面既要动人,又要可信,只有合情合理才能拍出好的照片。

只有对产品的特征、用途和功能进行充分的研究后,才能确定广告摄影的主题。根据主题对摄影画面进行设计,确定表现方式和拍摄角度,这就是将表现主题转化为视觉形象的过程,也是最需要创造力的过程。在这个过程中,需要我们去了解视觉形象的语言特点和摄影画面的设计要求,这是整个广告摄影中最为关键的一步,需要具体解决两方面的问题。第一是表现方式的确定,对于广告摄影的表现主题来说,要确定是采用直接表示的方式,还是采用间接表示的方式。直接表示的方式有陈述式的表现手法、对比式的表现手法、夸张式的表现手法、富有戏剧性的情节性表现手法等等。间接表示方式也可以细化为是运用语义象征的表现手法,还是运用心理暗示的表现手法等等。第二是视觉形式的确定,这是照片画面中各种最基本视觉元素的安排和组合,即画面采用何种色调、何种构图式样、何种拍摄和制作效果等。广告摄影的设计草图是在解决了这两个方面的问题后所拟出的图形。它是对摄影画面的样式和内容做出进一步探讨以及实施制作计划的依据。只有设计草图认可以后,才能进行正式拍摄。

三、广告摄影器材

广告摄影的对象包罗万象,拍摄不同的广告对象,或采用不同拍摄技巧,对摄影器材的要求也会有所不同。下面就广告摄影中使用的照相机、镜头、感光片、灯光以及常用的设备与附件作一些介绍。

首先是照相机的选择。使用什么样的照相机最好呢?如果条件许可的话,可按下面的方法选择照相机。

广告摄影照片的影像通常要求具有极高的清晰度、逼真的质感、丰富的层次和细腻的颗粒度等技术质量,画幅越大的照相机对取得这些影像质量越是有保障。其次,广告摄影的底片往往还需要进行修改和加工,大画幅的底片也有利于进行暗房的特技加工处理。正因为上述原因,一些专业广告摄影师都偏爱使用画幅在 4×5 单位为英寸以上的大型照相机。这种大型照相机通常采用皮腔连接镜头,它的镜头往往具有升降、俯仰、旋转等调节功能,有利于对影像清晰度的控制和克服近摄时产生的影像变形等问题。对广告摄影工作者来说,大型座机是首选的理想照相机。

在业余条件下我们不可能具有上述这些设备,因此可按下面的方法选择照相机。第一,120 胶卷的画幅是 135 胶卷的 4 倍,如果只从画幅上考虑,照相机的功能以及镜头均能满足拍摄要求的话,应当首选 120 单镜头反光式照相机,这种照相机操作简单,调焦也非常方便。第二,135 单镜头反光式照相机具有各种功能的镜头,能完成各种独特的拍摄任务。这类照相机在镜头上的选择多于 120 照相机,因此需要完成一些特殊的拍摄任务,可选择 135 单镜头反光式照相机。

除照相机以外,还要准备一些必要的辅助设备,如:各种规格的感光片(120、135 胶片),光源(包括灯泡、反光板、挡光板、柔光屏、反光伞等),摄影平台,三脚架,云台,滤色镜,遮光罩,快门连动线等等。

四、广告摄影实践

广告摄影的实践主要包括两个方面的内容:广告拍摄和后期制作。在明确拍摄目的以后,对于不同的任务,不同的对象,应采用不同的表现手法。首先根据被摄物体的大小、范围和性能来确定拍摄角度以及背景,其次是要考虑采用什么光来照明才能表现被摄物体的质感,拍摄不同产品所使用的光是不同的;在拍摄时同时还要考虑到后期制作的问题。

1. 广告摄影中各类摄影题材的拍摄

木制品的拍摄有两种要求。一种要求是要表现出木质原纹。木质表面涂以透明漆会产生反光影响纹路的表达,拍摄这种产品要用漫射光,在光源前加一些纱布,使光线柔和,或使用偏振镜消除表面反射光。另一种是由于木制品表面涂的不是透明漆,所以不能表现木质纹路,这时照明光源可以稍强些,突出其立体感。

陶瓷制品可根据造型需要采用不同的光源。有的需要表现陶瓷表面的花纹,有的则需要强调造型。需要表现陶瓷表面花纹的可用柔光、平光;强调结构、造型的可用强光,立体光。陶瓷制品的反光虽然有时也很强烈,但它们仍属于钝性反光,一般不宜采用直接光照明,否则容易产生刺眼的反光点,常用纱布遮挡光源,或者使用偏振镜。

金属制品表面形态不同,对光的要求也不同。对于无光泽的金属制品,可用集光灯加散射

辅助光照明,这样做可减轻单一主光所产生的阴影。对于有光泽的、明亮的金属制品,它有强烈的锐性反射光,可采用大面积散射光来照明。

丝织品和棉织品的服装,有与木制品类似的特征,但又各不相同。丝织品服装有表面反光,而棉织品服装没有,不管有没有反光,一般均以柔和光为好,强光有损质感的表达。丝织品拍摄通常采用主光加 2 ~3 只散射辅助光,减小反差,使画面柔和;棉织品拍摄也采用主光加 2 ~3 只散射辅助光,但其中一个辅光为逆光,勾勒出服装的轮廓,如两个侧光同时使用就能更好地展现面料的质地。

毛皮制品,如毛皮服装、皮质座椅等都是比较难拍摄的对象,高档毛皮与低档毛皮的差异,在照片上往往难以区分。拍摄黑色毛皮服装时,要注意使用丰富的照明,除使用 1 ~2 只聚光灯外,还应使用多只散光灯,曝光要充足,否则无法再现毛皮的质感与细节。浅色毛皮时装相对要容易拍摄一些。

对于大型产品,在物距三米以外尚不能摄取全景者,就一般条件而论,最好用自然光,因为大范围的被摄物体要使用灯光照明几乎是不可能的,只有在必要时,使用灯光给以适当的辅助。利用自然光拍照时,要使用三脚架,慢速度,甚至要用 B 门。对于不能消除或甩掉的背景就把它们全部拍摄下来,有些杂乱背景可在后期加工时进行处理。

2. 实物投影印相

有些透明物体或半透明物体可以直接用投影的办法取得底片或照片,不用照相机拍摄,如一些玻璃制品,琼脂培养器皿等等,投影方法如图 8-1 所示。用放大机作投射光源,将实物放在放大板上。欲得底片,就将负片放在放大板上,将实物放在负片上。欲得照片,就将照相纸放在放大板上,将实物放在照相纸上。曝光时将放大机的灯箱位置调得高些,光圈小些,这样影像的边缘清晰,景深大,与实物等大。若灯箱距离近,光圈大,影像大于实物,边缘会有光的干扰。如果用负片投影,应在负片下面放一张黑纸,以免放大板的反光造成光晕。

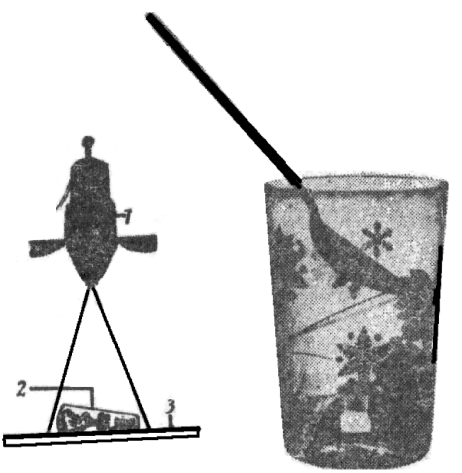

图 8-1

在投影过程中可以进行一些特技的加工,采用遮挡、重叠等方法,与放大照片一样,进行二次曝光,用这种投影方法制造出来的玻璃仪器照片,边线是黑色线条,比用照相机拍摄的效果还要好。

3. 后期加工

广告摄影的后期制作对作品的效果也有很大的影响,目前照片的后期加工处理方面的服务已经非常完善,几乎在任何大中城市里都可以找到专业的感光材料冲洗加工店。在大多数情况下,经过社会化专业服务部门制作的影像质量是有保证的,但这仅仅只能取得一般的效果,如果有一些特殊要求,这些部门就无能为力了。即使他们能够将所拍摄的作品作一些特殊处理,也会因各图片冲洗印制部门的水平不一,未必就能够取得理想的效果。作为一个专业的广告摄影工作者,应明确作品后期制作加工的重要性。

目前在广告摄影的后期制作过程中,能对画面的效果产生显著影响的后期制作有暗房特别处理、照片的再加工、电脑数码处理和印刷制版过程中的技术处理四种主要类型。这些加工技术中有些非常复杂,我们就不作介绍了,下面介绍几种简单的广告摄影后期加工技术,包括注字、分解和组合三个方面。

(1)注字

在摄影广告照片上注字是产品说明书、产品广告最常用的方法之一。注字方法有两种,分别是注白字或注黑字。

注白字的方法是用毛笔蘸上广告色在底片上密度较薄的地方书写,如果必须在密度厚的地方书写,就必须先将药膜刮去,使底片透明后,在药膜面书写,写反字。放大照片时,曝过光后,用毛笔蘸上定影液书写后再进行显影。

注黑字的方法是用强力减薄液直接写在底片的密度大的地方,写反字。放大 6 ~ 8 寸照片时,写在照片上进行翻拍,或者贴印刷字后翻拍。把字写在白纸上,用拷贝片制成底片,两张底片重叠后进行第二次曝光。

(2)分解

大多数产品说明都要将部件分解来说明各部件的用途,分解的方法有两种,一是将各部件卸开分别拍照。另一种方法是虚挡实露,即介绍 A 部时将 B、C 等部分虚挡住,遮挡的方法是将纱布或硫酸纸贴在玻璃上,挖出 A 部空白进行曝光,然后分别遮挡 A、C……,依次曝光。

(3)组合

产品广告照片往往要将许多张照片进行适当的组合。一般这种组合都是采用剪贴后再翻拍或将各部分的负片组合印制成照片。

自从进入电脑时代以来,用电脑这一功能强大的高科技技术取代传统的广告摄影后期加工制作成了一种必然趋势,电脑数码影像处理系统有比各种传统方式要多得多的加工技术和处理手段,借助图像处理软件,电脑对于各种画面效果的处理几乎是无所不能的,而且操作过程方便和迅速,效果的控制也更加精确,经过加工和处理之后的影像质量也更好。

第二节　科技翻拍

翻拍技术的用途十分广泛,照片、文件、书法、画稿、机械图表和建筑图表等等,均可利用照相的方法进行复制,这就是常说的翻拍。翻拍的拍摄对象都是平面的静止物体,因此摄影技术并不复杂,只是因为它们的尺寸较小,在拍摄方法上有些特殊性。

一、翻拍的工具

翻拍机是一种翻拍用的专用工具,它类似于放大机,四周有灯光配备,一般情况下也可自制,是一种理想的翻拍工具。在没有翻拍机的情况下,大型座机和外拍机是比较理想的选择。其特点在于它们具有双倍伸缩皮腔,可将原物缩小或放大,使用起来比较自如,翻拍效果比较好。

小型照相机一般是以单镜头反光式照相机较为理想。其拍摄大小和效果可以直接观察,翻拍的成像也不会有误差。但如果被翻拍的物体太小,在底片上的成像可能也会过小,主要是因为其最近距离不得少于0.6~1m所致,在这种情况下可以使用近摄镜,加上近摄镜头后,能有效地缩短拍摄距离,使影像放大。近摄镜头有三种规格,可以按需要选用。双镜头反光式照相机用于翻拍时,其操作与上面所述相同,但要注意成像时的视差,特别是加用近摄镜后,其成像时视差更大。近摄镜上有红点标记,翻拍时要对准使用。

除所需的照相机外,还应准备半身镜、各种颜色的滤色镜、三脚架、快门线等。

二、翻拍技术与技巧

翻拍的技术和技巧是多样性的,利用技巧可以取得各种特殊的效果,基本技巧有如下几种。

1.用光。翻拍可以使用室内灯光,也可以使用室外自然光,但无论使用哪种光线都应注意光线的均匀性,不可在翻拍件上出现一块黑一块白。特别是较大的物件,如大的画稿等,最好使用室外的自然光。在使用光线照明时,均要注意防止反射光,如发现反射光,就要调整画稿或物件的角度来避免。翻拍油画时要表现出油画凹凸不平的特殊效果,一般使用侧光,如果光线过强,同样需要加以辅助光,以便降低反差。用彩色胶卷翻拍彩色物件时,注意所使用的日光型胶卷或灯光型胶卷要与使用光线的色温相匹配。

2.翻拍胶卷的选择。一般有颜色的物件,在翻拍时,为了使各种颜色的反映都能符合人们视觉习惯,最好使用全色胶卷(ISO50—100),如果翻拍黑白文稿、画稿、木刻等,可选用色盲片(ISO1—8)或分色片(ISO25—50),得到加大黑白反差的效果。彩色照片也可使用彩色胶卷进行翻拍。

3.需要改变或强调某种颜色时,可使用滤色镜。例如绿色格子的稿纸,需要强调格子时,可使用红色滤色镜。翻拍白底变黄的文件,使用黄滤色镜,可以使黄色退去,加强白色。

4.翻拍的曝光。正常情况下按正常曝光处理,曝光要求准确,曝光不足或曝光过度都不能正确地反映原物件。在翻拍原件小而要扩大翻拍时,应按比例增加曝光量。这是由于扩大翻拍时,伸缩皮腔加长,像距必然要增长,像距、焦距的改变,直接影响了镜头的相对口径。只有适当增加曝光量,才能确保曝光量适当。

设镜头的焦距为50cm,有效口径为6.7cm,即6.7/50=1/7.5,也就是光圈为7.5,由于翻拍的需要,像距为100cm,那么换算的结果是6.7/100=1/15,此时,有效口径虽然未变,而相对口径却变小了,这时就需要增加曝光时间,15与7.5的通光量相差将近4倍,如果像距在50cm,曝光时间为2s,那么像距增至100cm时,则曝光时间应按比例增到8s,曝光量才能正确。

5.布纹照片的翻拍,欲去掉布纹,有两种方法。第一,可在整个照片上,均匀地涂一层薄薄的凡士林油脂,翻拍时先将照片置于照明灯前加热,待凡士林油脂溶解,照片表面平滑、光亮、

均匀时,再进行翻拍,可使布纹减轻或消失。第二,可用平底瓷盘盛入 1cm 深的水,将布纹照片浸透后,平整地放在水下进行翻拍,可使其纹路消失。用以上两种方法拍摄时,均要注意消除反射光。

6. 在翻拍画稿、图表等物件时,最好后面衬以白纸,使其线条翻拍得更加清晰和鲜明。翻拍两面有字、图的书籍时,后面要衬以黑纸,以隐去反面的字迹和图画,但要适当地增加曝光量。

7. 原稿复印方法。某些只印有一面的画稿等黑白图案,不需要翻拍,可用印相的方法直接印在相纸上,显影后即成负片,用此负片复印一次,即印成与原稿大小相一致的相片,但应选用硬性印相纸,使用普通印相和放大显影液显影。

8. 电视画面的翻拍。电视画面、示波器画面的色温通常在 6500 ~ 7500K,与日光型彩色胶片的色温接近(稍高一些),拍摄时须要使用日光型彩色胶片(ISO100—400)。用三脚架将照相机固定好,然后调焦取景、拍摄。宜采用小光圈、大景深拍摄,快门速度应选择在(1/15)s 至(1/8)s 之间。

三、翻拍注意事项

1. 照相机与被翻拍的物件,必须保持水平,如物件放置端正,镜头不可仰视或俯视拍摄,否则翻拍后会使原物件发生变形。

2. 翻拍物件时,光圈适当小一些,可以纠正镜头的像差等缺陷,增加影像的清晰度。光圈小,感光量应按比例增加,由于曝光时间较长,则要求照相机架稳,避免晃动而影响翻拍效果。

3. 翻拍后的各项处理均要细致,特别是翻拍照片和美术作品时,冲洗放大后均要按科学方法处理,不可马虎,翻拍一次,本身就损失了许多层次,如果后期处理不好,效果就更差,特别要注意其反差性和颗粒性。

4. 各种光源的距离和灯光的大小要一致,防止发生整个画面亮度不均匀的现象,翻拍不怕光线弱,只怕光线不均匀。

第三节　红外摄影

红外线是我们肉眼看不见的射线,所以红外摄影属于非可见光摄影。由于非可见光摄影的效果同所见的景物有很大的差距,这种摄影又称为伪彩色摄影。红外摄影主要用于科研和军事领域中,目前也被用于艺术创作之中,同时它还被用于一些特殊的领域,比如公安部门用它来拍摄肉眼难以看清的罪犯留下的痕迹,在医学、航空、植物、考古和水文等部门也利用红外摄影技术,解决一些难题。

红外线是电磁波谱中的近红外部分,其波长为 700 ~ 900nm,波长更长的远红外线由于被大气层大量吸收而变得十分微弱。物体对红外线的吸收与反射有很大的不同,同样是绿色树叶,叶绿素含量的多少会明显影响树叶对红外线的吸收与反射。肉眼看上去颜色类同的树叶在红外摄影中的效果却不一样。与可见光相比,红外线还具有折射率小、透射率大的特点,它不受大气中雾粒散射的影响,可在大气中没有损耗地进行直线传播,因此红外线适合于远距离摄影,特别适合于航空摄影。

红外摄影的艺术作品具有陆离奇幻的色调与色彩效果,能给人一种崭新的视觉感受。因

此,不少摄影爱好者对红外摄影都望而生畏,总认为它是一种高深莫测的摄影。其实,只要对红外摄影的常识稍作了解,就会发现红外摄影并不神秘。红外摄影与一般摄影有四点不同之处,即感光材料、焦距、滤色镜和光源。

一、感光材料

红外感光材料分为黑白胶卷和彩色胶卷两种,它们与普通的胶卷完全不一样。

黑白红外胶卷最常用的是两种型号,它们都是135胶卷。一种是柯达高速黑白红外胶卷,它能感受的最大波长是840nm,日光下的感光度约为ISO80;另一种是柯尼卡750黑白红外胶卷,它能感受的最大波长为750nm,日光下感光度约为ISO32。黑白红外胶卷的冲洗药液与普通黑白胶卷的冲洗药液相同,采用D76显影液原液时,在20℃显影11分钟;采用1∶1稀释液时,在20℃显影13~18分钟。用D76药水冲洗的黑白红外胶卷反差较小,需要用4号相纸印放;如用高反差显影液显影,则可用2号相纸印放。注意:在黑白红外胶卷显影时,是不能采用绿灯观看显影效果的。

彩色红外胶卷常用的是柯达埃克塔克罗姆2236红外胶卷,这是一种彩色反转片,感受的最高波长为900nm,日光下的感光度约为ISO200。这种彩色红外胶卷有三层感光层,即绿色感光层、红色感光层和红外感光层。绿色感光层形成黄色影像;红色感光层形成品红色影像;红外感光层形成青色影像。这种胶片成像情况与通常的彩色反转片完全不同,所产生的彩色影像也与通常的彩色片完全不同,彩色红外胶卷产生的景物色彩与肉眼看到的景物色彩完全不同,这种胶卷也称伪彩色胶片。彩色红外胶卷通常采用E-4彩色冲洗药水和工艺。要注意冲洗过红外胶卷的药液不能再用于冲洗普通的彩色反转片,否则会使普通的彩色反转片受到污染。

红外感光材料的有效期一般都非常短,通常不到1年,因此,红外胶卷最好根据需要随时购买,随时使用。同理,红外胶卷拍摄完后应立即冲洗。如果购买的红外胶卷不想立即使用,最好放到冰箱的冷冻库中储藏,需要使用前再将它拿到室内回温8小时,底片处于冷冻状态时不要使用,否则会造成影像全面泛灰。

红外摄影的直观效果与全色片摄影效果是不一样的,它是按红外线的反射、吸收规律来反映被摄物体的,它可以把绿色树叶拍成白色。用于医学摄影时,它可以透过皮肤,把静脉血管拍摄出来。它还可以在黑暗中拍摄,用于军事侦察方面。红外线在空气中的穿透能力很大,用它拍摄远距离的物体比普通摄影要清楚得多。

二、红外光源与滤色镜

虽然有专门用于红外摄影的专业照相机,但是,使用普通的照相机也可以进行红外摄影,只是在拍摄时应该加滤色镜。在自然光下摄影时,由于红外胶卷的感光乳剂本身对紫蓝光线也是敏感的,因此,为了确保红外摄影的效果,在拍摄黑白红外胶卷时务必使用滤色镜,用以完全阻挡紫蓝光线进入镜头。如果不用滤色镜,其效果就会类同于普通的黑白全色片,从而失去了红外摄影的意义。为了遮住300~500nm的紫蓝色可见光线对红外线的冲击,拍照时常常使用深红色滤色镜(如雷登"87"),加用滤色镜后要增加20~30倍的曝光时间。人工光源,如摄影灯泡、钨丝灯都具有丰富的红外光线,因此在灯光下拍摄黑白红外胶片时也要加滤色镜。在黑暗中使用红外线胶卷拍照,则无须加滤色镜,因为这时已经没有可见光了。

三、焦点距离

普通照相机的镜头是为可见光设计的,红外线的折射率比可见光小,焦点距离比可见光的焦点距离远。使用普通照相机拍摄红外胶卷,不能使用原取景调焦机构,因为红外线的结像点远于目视清楚点。这就是说,当我们使用原取景调焦机构时,肉眼看清楚了被摄物体,但红外线的焦点仍要向后延伸。如果所用滤色镜是两层玻璃的,还要按滤色镜厚度的1/3向后延长,或加滤色镜后重新对焦点。

如果照相机的镜筒上标有红外聚焦标记"R",使用时就方便多了。聚焦时,只要先将镜头对着物体调焦,然后将该聚焦距离对准镜头上的红外聚焦标记即可。值得注意的是,各种相机对红外聚焦标记所依据的红外线波长并不统一。因此,即使用了红外聚焦标记,也不能完全依靠它,只能把它作为是一种大致的标记。实际上,在红外摄影中我们应该尽量使用小光圈来拍摄,以弥补聚焦的不足。

四、红外摄影的曝光

红外摄影的曝光是一个比较难的问题,主要原因是红外胶卷上标出的感光度只是在某种特定条件下的曝光参考数据,它会随着光线的情况和被摄对象的不同而发生变化。把标在胶卷上的感光度调定在测光表或者照相机内测光系统上,其测光值对红外摄影是不适用的,这是因为除了上述原因外,测光表只对可见光有效,对红外线并不敏感也是一个重要原因。

柯达黑白红外胶卷的使用说明中指出,使用雷登25深红滤色镜时,晴天只要有阳光,无论清晨、中午或傍晚,拍摄远景用*f*/11、(1/125)s,拍摄近景用*f*/11、(1/30)s。在钨丝灯光下拍摄,由于钨丝灯的发光含有较多的红光,也就是意味着红外胶卷的感光度在钨丝灯下要提高一倍,应缩小一档光圈。按照这种指南,并采用梯级曝光法拍摄,试拍几张照片后,从中找出规律,就能掌握红外摄影的曝光方法。

第四节　建筑摄影

建筑是人类的亲密伙伴,从繁华喧嚣的都市,到偏僻宁静的村寨,凡有人烟的地方,都可见到建筑的身影。建筑又像一部博大精深的史书,它记载着人类的勤劳与智慧、地域的富庶与风雅、民族的荣辱与兴衰。

中国的古代建筑,在世界建筑史上独树一帜,光彩夺目,占有极其重要的地位,充分表现了中华民族的智慧,蕴涵着中国人特有的情调和韵味。我国的近代建筑,更是呈现出中西合璧、古今结合、南北交融的格局,洋溢着新时代的气息。这种古往今来的建筑,为摄影艺术创作提供了无比广阔的题材,也给摄影者带来丰富的灵感。

建筑摄影充分地运用了摄影艺术的表现手法与技巧,通过独特的视觉语言,去展示千姿百态的建筑世界以及建筑群体的艺术风采。通过摄影创作的瞬间,让空间建筑化为平面的永恒,并广为传播,与世人共享,这便是建筑摄影爱好者共同的使命与追求。

一、建筑摄影的内容、特点和分类

建筑摄影顾名思义,其主要记录和表现的对象是各种建筑以及由于建筑物的存在而产生

的空间关系和状态。它包括对三维建筑的结构、尺度、材质、与所处环境的关系以及设计细节等方面的摄影表现。

建筑摄影是将大型三维建筑物的外观完整地记录到两维胶片上,让每个人都可以欣赏到建筑物在平面状态下各种角度的三维美感,因而两维胶片如何记录下三维物体是我们拍摄的关键。

建筑摄影具有一个非常重要的特点,那就是被摄景物是一个或一群高大的、静止不动的、轮廓线条明显的,而且具有一定纵深和布局规律的几何物体,对此景物的拍摄,要求有一定摄影技术和技巧。

按摄影技术和精度的要求,建筑摄影可分为以下三种类别。

1. 景观建筑摄影

景观建筑摄影又称近似建筑摄影,这种摄影常常用于资料收集、成果介绍、旅游观光等情况,有时在研究建筑物,以及对建筑物修复时也会采用这种摄影方法。景观摄影的比例一般是1∶50 ~ 1∶200,这是一种景物观赏性的摄影,基本上属于非测量性的摄影,它是建筑摄影中应用最为广泛的摄影。

2. 低精度建筑摄影

这是一种带有低精度测量性质的摄影,主要用于建筑物、室内装饰、建筑样品等物件的摄影,在对建筑物的研究,以及对建筑物修复时常常采用这种摄影方法。摄影比例尺为 1∶10 ~ 1∶20。通过这种摄影,可以绘制该建筑物的立面草图和平面草图。

3. 高精度建筑摄影

高精度建筑摄影是一种以建筑物为目标,带测量性质的摄影。它具有较高的精度,这种摄影主要用于建筑雕刻、建筑塑像、建筑壁画以及古建筑群的研究、修复和保护。摄影比例尺为1∶1 ~ 1∶5,根据它可绘制成精度较高的平面图、立面图和剖面图,并可测定建筑物在任意点的空间坐标。

建筑摄影对摄影技术和影像品质方面的要求从来都是苛刻的,无论构图、色彩还原、光线控制,还是清晰度、透视、景深,几乎所有有关摄影影像的评判标准均被要求以极高的水准来完成。

二、建筑摄影的构图

建筑摄影是利用摄影的透视特性和造型手段在一个给定的画面内,以最深刻的表现力来描述客观存在的建筑实体,所表达的画面结构形式就叫做建筑摄影构图。建筑摄影构图不仅发生在摄影的瞬间,而是在整个摄影的过程中,特别是在摄影后期的制作过程中仍具有相当重要的作用。

1. 摄影构图的基本原则

建筑摄影构图的因素很多,其基本原则应具备以下三条:

(1)画面主题思想明确,主题建筑物应放在突出的位置上

在建筑摄影的画面中,主要物体应是建筑物。在结构上主题又称为主体,主体是表达主题思想的主要被摄对象,自然应当成为画面结构的中心,占据画面的主导地位,形成画面的趣味中心。画面中的其他要素,如前景、背景以及建筑物周围的环境,应当处于烘托主体或与主体相呼应的位置,它们不能与主体平分秋色,更不能喧宾夺主。处理好主体和陪体之间的关系是

建筑物摄影的一个基本原则。

(2)建筑摄影的画面应具有引人入胜的视觉中心

在建筑摄影的画面中应该有一个能吸引人们视点的中心点,即“视觉中心”,它是人们在视觉心理上最感兴趣的中心点,故称为“趣点”,趣点的表达要正确。画面的视觉中心与几何中心并不重合,视觉中心即为黄金分割点,在建筑摄影中,要将画面中感兴趣的物体——建筑物放在此点,来提高大家的注意力。因为三分法能很好地展现建筑物的特点,所以在多数情况下都采用这种方法来构图。

(3)建筑摄影的画面在结构上应稳定

人们需要一种安定、舒适的环境,因而在观察物体或者画面时,自然会反映出人的这种本能。因此,在建筑摄影中,应力求画面的稳定。

建筑摄影构图画面稳定的基本内容是指构成景物的水平线条和竖直线条应尽可能地处在正确的位置上,景物中的竖直线,在画面上一定要竖直,景物中与画面平行的水平线,在画面上一定要水平,否则会造成建筑物倾斜的感觉,如果要追求不稳定的效果,那就另当别论。“稳定”的另一层含义是利用画面适当的影调对比来平衡人眼的视觉感受,同时还可以突出画面所要表达的主题。

2. 画面布局

运用摄影构图的基本原则,突出主题和最大限度地增强画面的感染力,将被摄景物合理地安排在有限的画面范围内的设计叫做画面布局。一般而言,画面的布局应处理好以下几个要素:

(1)趣点:如前所述,趣点是人眼视觉感受最强烈的位置,因此应突出主要的被摄建筑物。当以某一建筑物作为主体时,应尽量使其位于画面的趣点之上或附近,成为画面中最为引人注目的部分,而其他部分则作为呼应和补充,这样的安排,主次分明,不会使画面结构凌乱。

(2)环境:在建筑摄影中,建筑物的外貌一般或多或少地要包含部分环境,通过这部分环境来说明建筑物的某些特征是拍摄建筑物外观时需要考虑的另外一个问题,不能忽略周围环境对建筑主体的映衬和烘托作用。这里所说的环境,是指被摄建筑主体周围的林木花草、山丘河流、平原大漠、云彩绿茵、相邻建筑等。主体建筑正是在环境的映衬与烘托中,才有了比较和参照,才显示出与众不同的品格和风采。因此,环境是建筑整体中不可分割的一部分。主题所在的环境作为画面内容的组成部分,对主体、情节起补充衬托的作用,以加强主题思想的感染力,这些组成部分,处在主体前面的景物称为前景,处在主体后面的景物称为背景。

前景是指构成画面主体最前面的景物,它是画面主体环境中的重要组成部分。在建筑摄影中,设置前景的作用是为了加强画面的空间纵深感,使整个画面构图的形式多样化,透过前景可突出主体,均衡画面的内部结构,增强画面的装饰气氛。前景可设在画面的上缘、下缘、主要物体的一侧或两侧,也可安排在画面的一角或四周,将画面“框”起来。能够成为前景的景物很多,如树木、花草、门洞、水面、道路、广场等等。前景的运用一般应与画面所表现的内容有一定的内在联系,而且其本身也应当注重造型的美感。

有选择地利用前景,既可以增强画面的艺术观赏性,又可增加画面的景深。因此,前景的运用既要大胆又要细心,要用得恰当、用得巧妙,如果不加选择地乱用,反而有可能喧宾夺主或画蛇添足。

背景是衬托主体用以指明和加强主体所处环境的景物,它对突出主体形象和丰富主体的

内涵起着重要作用。背景的选择应注意以下三点：

①要选择具有含地方特色、季节特色或者有时代特征的景物作为背景，明确主体所处的时间、地点和环境。

②背景力求简洁，以利于突出主体。

③应尽可能地利用对比的表现手法，使主体的轮廓线清晰，具有立体感和空间感，以增强视觉的感受。

背景的处理是建筑摄影画面结构的重要环节，在实际拍摄时应对背景精心比较和选择，并充分运用摄影技术，使画面精炼而准确，使视觉感受得到完美的体现。

(3)空白：空白是指摄影画面上实体景物以外的空余白色部分，它们是由单一色调的背景所组成，形成实体景物之间的空隙。单一色调背景可以是天空、水面、草地、路面、墙面等或其他类似的景物。摄影技术的应用可使杂乱的实体背景失去原实体轮廓而形成单一色调，使主体周围留下一定的“空白”，主体更为醒目和突出。但是，空白的留取一定要恰当，即在画面上所占面积的比例要合适，这样才能使画面显得更为生动。

三、建筑摄影的要点

1. 正确使用光线

光线是视觉之源，是摄影艺术的灵魂。摄影艺术究其本质而言，就是一门创造性地运用光线进行写照传情的艺术。恰当地运用光线，不仅能在作品中精确地描述被摄景物的形象、色彩和质地，而且还能在抒情写意方面也有所表现。

光线与天气有着密切的关系，不同的天气形成不同的光照效果，并且随着时间与季节的变化，光线的强弱、方位、聚散、刚柔、色温也跟着变化。

无论是在室外还是在室内，自然光是大多数建筑摄影的主要光源。在室外拍摄时，可以通过照相机镜头前加用滤色镜的方法来修正效果；在室内摄影时，为了降低自然光照明的反差，可以使用摄影照明设备补充光线的不足。

拍摄建筑物的具体时机取决于光照条件。自然光线的照明状况对画面效果有着决定性的影响，某些建筑物只有在某个季节、某个时辰、某种气候条件下才会体现出最佳的视觉效果。因此，在建筑摄影中，关注光线的变化及其性质是非常重要的内容之一，当建筑物的主要立面受到光线的照射时，这才是我们拍摄的时期。

拍摄建筑景物时，如果是晴朗天气的直射光照明，可以通过阴影，使被摄对象有明有暗、色彩鲜明、具有立体感与纵深感，能充分展示建筑的阳刚之美，给人以清新明快的感受。当阳光被云彩遮挡时，形成了具有方向性的散射光照明，用来拍摄中近距离的建筑景物或建筑物的局部，可获得影调层次丰富细腻、色彩饱和的图像效果，显现出阴柔之美。建筑物的最佳拍摄时间应该是上午 9:00 ~ 11:00 或者下午 3:00 ~ 5:00，在这段时间里，建筑物的影像具有良好的立体感。

2. 拍摄点的选择

为了表现出建筑物的影像具有“立体感”，避免构图的单调对称性，除对某些特殊的要求，采用正(背)面构图外，一般都采用侧面构图方式，这种构图方式，能展现建筑物的两个表面，可以充分体现出建筑物的立体空间透视关系。

对于高大建筑物的拍摄，拍摄点应尽量升高，拍摄距离应尽量远一些，一般都借助于人字

梯或邻近的建筑物,登高拍摄。拍摄距离有限时,可使用广角镜头或变焦距镜头,调至最小焦距来拍摄。

3. 拍摄的角度

在建筑摄影中,除了选择合适的拍摄点以外,还必须选择合适的拍摄角度。角度选择是决定画面总体效果中极为重要的因素之一,也是摄影者创作思维活动的主要表现。角度选择贯穿于整个拍摄的过程,这时我们可以对被摄对象进行观察、研究,做出取舍的决断。同样一座建筑景物,用不同的视角去拍摄,会造就出不同的画面,给观赏者不同的感受。角度还具有夸张的作用,它可通过拍摄视点高低的变化、远近的变化,来改变建筑物在画面上的大小。另外,随着拍摄角度的变化,自然光照明的位置与被摄景物的明暗配置也会跟着变化,这些都会影响到画面的总体效果。要想获得新颖别致、不落俗套的画面,就不能不在拍摄视角的选择上下一番工夫。

拍摄角度虽然千变万化,但仍有规律可循。角度的变换主要是通过拍摄机位与被摄景物之间的方向、距离和高度三个要素来选择与控制,以及使用不同焦距的镜头来实现的。

第九章　数码摄影

在数字化浪潮扑面而来的今天,数码技术和数码产品越来越多地影响着我们的生活,摄影领域也不例外,数码摄影技术是集计算机、影像传感技术和图像处理软件于一身的高科技图像处理系统。数码摄影又称数字摄影,虽然它的发展历史并不长,却以其独特的魅力改变着传统的摄影观念、摄影的技巧和摄影的方式。这种崭新的摄影系统,主要运用数码信息处理手段,在影像的摄取、制作与运用等方面,比传统摄影手段更灵活、更简便、更有效,其发展前景不可估量。

拥有一架数码照相机早已成为一种生活时尚。大多数数码照相机可以即拍即现,对不满意的照片可以随时删除,立即重拍,提高了效率,省去了大量不断购买胶卷所需的费用,还能直接在电脑中进行编辑和传递,增加了摄影者无穷的乐趣。同时,可以通过数码打印设备或数码冲印设备获得数码照片,将数码照片印制在多种介质上,做出十分个性化的“产品”来,如果再辅以数码激光打印机,更能显示图像处理方面的明显优势。

数码摄影技术结合数码打印机能在明室中出色完成传统暗房的全部工作,所获得的照片质量也非常高。

第一节　数码照相机的工作原理

数码照相机是一种真正意义上的非胶片型照相机,它的工作原理与传统胶片式的照相机完全不同,传统照相机处理的是光学模拟信号,数码照相机处理的是电子数字信号。数码照相机的内部结构与传统照相机也有本质的区别,主要区别一是在感光记录材料上,传统照相机使用的是感光胶片,数码照相机是使用 CCD 光电耦合器件将光信号转换为电信号,经过处理、压缩后存入磁性材料中。二是取景器的不同,数码照相机除了使用普通的光学取景器外,还增加了 LCD 液晶取景器和 EVF 电子取景器,传统的照相机使用的是普通光学取景器。

CCD 光电耦合器件是由许多极小的光电二极管构成的固态电子元件,它们以不同的方式整齐地排列在一起,构成一组数目非常大的光电耦合矩阵。当进入照相机镜头的成像光线照射在它上面时,它就将影像的光学模拟信号转化为影像的电子模拟信号,再由照相机中的模/数转换器件将电子模拟信号转变为数字信号,通过数字信号处理器件加工处理后,使用数码照相机中固化的程序,按照指定的文件格式,将图像信号以二进制数码的形式存入到存储介质中。

数码照相机采用 LCD 液晶显示器显示图像,可以在按动相机快门之前就见到将要拍摄的照片,使你能够在拍照之前就对摄影构图进行较为充分的酝酿。用数码照相机拍照可以立即看到被摄画面的质量,一旦发现不理想,可以马上删除重拍。而传统的照相机,只有等一个胶卷全部拍完,经冲洗后才能看到画面的质量,如果发现照片不理想,也只有报废了事。数码照相机在拍完一张或数张照片后,可以通过接口把这些照片输送到计算机中存入文件夹内,或直接把软盘插入计算机,在适当的软件支持下,从屏幕上显示照片,并可根据需要对其进行放大、

修饰处理,还可以用彩色喷墨打印机或激光打印机将照片放大打印出来。数码照相机的输出信号也可以直接传送给数字录像机存入录像带中或传送给光盘刻录机刻制成为光盘,图片信号还可以作为电子邮件通过网络向外传递。

由此可以看出,数码照相机和传统照相机在光学原理上是相似的,都是将被摄物体发射或反射的光线通过镜头在焦平面上形成影像,但在感光记录材料上有明显的区别,传统照相机使用的是分布在感光胶片上的溴化银化学介质来记录图像,数码照相机则是采用 CCD 作为图像转换装置,通过光照的不同引起的电荷分布的不同来记录被摄物体的视觉特征。所以数码相机不需要使用胶卷,与传统相机相比,具有节约成本、拍摄方便、减少误拍等多项优势。

第二节　数码照相机的性能和类别

数码照相机是集光学、机械、电子于一体的现代化高新科技产品,它集成了影像信息的转换、存储和传输等多种部件,具有数字化存储模式与电脑交互处理和实时拍摄等特点。数码照相机常见的性能指标有:像素水平、分辨率、色彩深度、连拍速度、存储能力、相当感光度、取景方式、数码变焦、文件格式及电源参数等十几项,其中有些性能指标直观易懂,如取景方式、数码变焦、文件格式以及电源参数等,有些性能指标专业性较强,在选购和使用数码相机时,先要弄清楚。有关的性能指标下面详细叙述。

一、像素水平

像素是用来计算数码图像的一个基本单位,像素看起来像一些小点,当把这些小点紧密地排列在一起就构成了连续的颜色和阴影,构成了图像的形状。同传统摄影的照片一样,数码图像也具有连续性的浓淡阶调。我们若把影像放大数倍,就会发现这些连续色调其实是由许多色彩相近的小方点所组成,这些小方点就是构成影像的最小单位“像素”。可以说像素是组成数码图像的最小单位。

像素是衡量数码照相机的最重要指标。CCD 所含像素及 CCD 面积的大小直接影响了成像的质量,数码照相机的像素数值越高,构成影像的清晰度也就越高,文件数据量就越大,在同样精度条件下就可以输出更大幅面的高精度照片。从理论上讲数码照片的像素应该与照相机 CCD 的总像数相同,但由于某种原因,如冗余性,一般照片的像素数都稍少于 CCD 的总像数。因此,数码照相机像素的高低直接决定了所拍照片的像素。照相机的像素常有两种表示方法,一是阵列表示法,即“横纵像素的乘积”,例如,像素 640 ×480、像素 1024 ×768 等;二是用总量表示法,例如像素 30 万(640 ×480)、80 万(1024 ×768)、100 万(1280 ×1024)等。这两种表示方法的实质是相同的,对于一般家庭来说,100 ~ 500 万像素的数码照相机其清晰度已经足够了,而且价格也适中。

二、分辨率

分辨率又称解析度,是指图像包含信息量的大小。分辨率是数码照相机的一个很重要的性能指标,它是用来衡量数码照相机拍摄记录景物细节能力大小的。它的高低既决定了所拍摄影像的清晰度高低,又决定了所拍影像文件最终能打印出高质量画面的大小,以及在计算机显示器上所能显示画面的大小。

数码照相机的分辨率通常用“每英寸的点数”来衡量。数码照相机分辨率的高低,取决于照相机中 CCD 光电耦合器件芯片上像素的多少,像素越多,分辨率越高,分辨率的高低也就用像素量的多少间接地加以表示。由此可见,数码照相机的分辨率也是由其生产工艺决定的,在出厂时就固定了,用户只能选择不同分辨率的数码照相机,却不能增加一台数码照相机的分辨率,我们只能在最高分辨率的范围之内进行有限级别的调整。就同类数码相机而言,分辨率越高,照相机档次就越高,但高分辨率的照相机生成的数据文件很大,在加工与处理时,对计算机的速度、内存和硬盘的容量以及相应软件都有较高的要求。

数码照相机的分辨率根据压缩比的不同有最高(超优质)、较高(优质)和标准(普通)之分,这种分类主要是根据照相机所能存储照片的数量和照片的质量来综合考虑的,这也正是数码照相机与传统胶片照相机的重要区别之一。通常超优质(最高分辨率)照片压缩比最小,图像损失最少,分辨率最高,所占的存储空间最大。普通(标准分辨率)照片要经过较大的压缩,图像损失大,分辨率最低,所占的存储空间最小。而优质(较高)照片则介于两者之间。例如:Epson Photo PC700 数码相机,在标准模式下可储存 640 ×480 照片约 50 张,在优质模式下可储存 1024 ×960 照片约 12 张,而在超优质模式下只可储存 1280 ×960 照片约 6 张。因此,在色彩深度相同的情况下,并非像素的值越大就肯定照片的质量就越好,这与厂家在照片质量与照片数量之间的折衷策略有关,清晰度高通常都是以牺牲照片的数量为代价的,同是百万像素级的照片,只有当数据量相差 4 倍之多(指 JPEG 格式)时,才能用肉眼仔细观察看出照片清晰度和色彩还原层次上的一些差别。此外,较高的分辨率并不直接对应于较好的图像质量,这是因为图像的质量还取决于镜头的质量、图像捕获芯片、压缩计算方法以及其他因素。

三、色彩深度

色彩深度又叫色彩位数,它用来表示数码照相机的色彩分辨能力。三原色红、绿、蓝的三个通道中每种颜色为 N 位的数码照相机,总的色彩位数为 3N,可以分辨的颜色总数为 2^{3N},如一个 24 位的数码照相机可得到总数为 2^{24} 即 16777216 种颜色。数码相机的色彩位数越多,意味着可捕获的颜色细节数量也越多。色彩位数越多,影像就越鲜艳,越真实,成像的色彩质量也就越高。通常,数码照相机有 24 位的色彩位数已经可以满足人们大部分的拍摄需求,广告摄影等特殊行业用的数码照相机,则需要 36 位或 48 位的色彩深度。

四、连拍速度

数码照相机由于拍摄时要经过光电转换、A/D 转换、图像处理及图像存储等过程,其中无论是转换,还是图像处理和存储都需要花费时间,特别是图像文件存储花费的时间较多,因此大部分数码照相机的连拍速度不是很快。目前数码照相机中最快的连拍速度为 10 帧/秒,而且连拍 3 秒钟后必须停几秒钟才能继续拍摄。连拍速度对于摄影记者和体育摄影爱好者是必须注意的性能指标,但在普通摄影中可以不做过多的考虑。

五、存储能力

数码照相机所用的存储介质有内置式(存储器)和可移动式(存储卡)之分。内置存储器是与照相机固化在一起的,它不需要另配存储介质,其局限性在于一旦介质存满后,必须将所拍摄的图像下载到计算机中,以便释放出存储介质的存储空间,方能进行下一次的拍摄。内置

存储器的存储容量有限,不能连续大量地拍摄,特别是高像素的数码相机,需要存储的容量较大,因此,高像素的数码相机很少采用内置式存储介质。

存储卡是随时可装入数码照相机或从照相机中取出的存储介质,存满后可随时更换。只要备足所需的存储卡,就可以进行大量的连续拍摄。目前各种品牌的数码相机使用的存储介质也比较多,常见的有微型闪存卡、微型硬盘、智能存储卡、存储或记忆棒等,也有部分照相机使用 CD-R 刻录光盘、磁光碟作为存储介质。常用的存储卡的容量从 1MB 到 512MB 不等,存储卡容量越大,可以拍摄照片的张数就越多。

六、相当感光度

数码照相机虽然不使用感光胶片,但用于感光的 CCD 对曝光量也有相应的要求,存在感光灵敏度高低的问题。因此,CCD 也就相当于胶片有一定的感光度。不同的 CCD 对光线的敏感程度有一定的差异,因此数码厂家为了方便使用者,将数码照相机对光线的敏感程度等效转换为传统胶卷的感光度值,采用"相当感光度"的概念来表示照相机的感光性能。

相当感光度是数码照相机的一个重要性能指标。感光度的大小直接影响到数码照相机的拍摄效果,特别是在光线比较差的情况下的拍摄效果。因此,在选择数码相机时,感光度是一个非常重要的指标。用通常衡量胶片感光度高低的眼光来看,目前数码照相机感光度分布在中、高速的范围内,最低的为 ISO50,最高的为 ISO6400,多数在 ISO100 左右。数码照相机的相当感光度有一定的范围,在所允许范围内,将感光度设置得高或低,拍摄的效果是有所区别的,平时拍摄时可将它置于最佳感光度这一档上。对于没有内置闪光灯的数码轻便照相机,在光线较暗的情况下拍摄,或者当被摄物体处于运动状态下,应将感光度调得高一些,以便在较弱的光线下也能拍摄。有些轻便型数码照相机,曝光是由照相机自动设定的,因此不标明照相机的感光度。数码照相机的曝光宽容度较小,在拍摄质量要求较高的场合,使用的数码照相机最好带有曝光补偿功能。

目前数码照相机的分类方法有许多,最常用的分类方法有如下几种。按图像传感器分类,可分为线阵 CCD 数码照相机、面阵 CCD 数码照相机和 CMOS 数码照相机;按结构分类,可分为简易型数码照相机、单反型数码照相机和后背式数码照相机;按价位来分类,可分为低档数码照相机(100 万像素以下)、中档数码照相机(100 ~ 500 万像素)和高档数码照相机(500 万像素以上);按接口分类,可分为 PP 数码照相机、USB 数码照相机和 PCI 数码照相机。总之,目前数码照相机的分类五花八门,没有也不可能有一种完美无缺的分类方法,因此在选购数码照相机时,不要被它的各种性能、指标和参数搞糊涂了,各种类型的数码照相机都有各自的特点,适合于各种不同的用途,可以根据自己的需要选择其中一种类型。

在数码照相机的各种性能指标中,图像质量是第一位的,如果图像质量不好,其余一切性能都黯然失色,应该在自己预算的范围内,尽可能选择图像质量最好的机型。数码照相机的图像质量由很多因素来决定,其中 CCD 传感器的分辨率是最主要的因素之一,但并不是唯一的因素。另外,色彩深度、CCD 的制造水平、镜头的质量等因素也是不能忽视的。除了成像质量外,选购一台数码照相机还有诸多因素需要考虑,如调焦方式、取景方式、拍摄速度、价格、存贮介质、存贮格式、耗电量等等,大家可以根据自己的需要自行选择。了解数码照相机的各种分类方法的特点与局限性,对于选购和使用数码相机是有所帮助的。

第三节　数码照相机的操作与维护

由于数码照相机与传统照相机的结构不同,因此在使用方法上,数码照相机与传统照相机也有很大的差别。例如在开机、取景、保存图像等方面,就有许多不同,在操作的过程中应该特别注意。但作为摄影设备而言,数码照相机与传统照相机二者之间还是有一些相同之处,例如操作姿势、构图原则等,这些都与传统相机没有什么区别。在保养和维护方面,由于数码照相机的特殊结构与性能的特点,还有许多新的要求。

一、数码照相机的操作

使用数码照相机拍照之前,首先应检查照相机的存储卡和电源(即电池)是否插入,如果没有插入,应该先将存储卡和电池插入照相机后再接通电源。具体操作步骤如下:

1. 插入存储卡

存储卡有不同的型号和规格,工作在不同的电压下,有的工作在 3.3V,有的工作在 5V。插入存储卡前应详细阅读数码照相机的使用说明书,选择合适型号和规格的存储卡插入卡口。存储卡是一种精密部件,操作时务必小心,要防止存储卡跌落后受到撞击。如果存储卡已经插好,则可直接进行下一步,打开电源开关。特别要强调的是,照相机接通电源后,不可退出存储卡、取出电池或拔掉交流电源转接器,否则存储卡上的资料将会受到损失。

2. 开启电源

将记录/播放开关置于记录位置,然后开启电源。这时数码照相机开始查看插卡的情况,如果插卡有问题,控制面板上就会出现插卡错误的标志并在工作状态处出现红色提示信号,这时需要关闭电源重新插卡。

节约能源对于数码照相机来说,是一个很现实的问题。因为数码照相机耗电量很大,而且充电电池的电能消耗速度是标准碱性电池的两倍。目前数码相机所用的电池规格也是五花八门,有 5 号电池、2CR5 锂电池以及各种数码照相机各自的配套充电电池。为了使照相机电池的寿命得以延长,最好关掉液晶显示屏,尽可能少使用闪光灯,并在传输图片时使用交流电源适配器。

3. 选择合适的分辨率和图像的压缩比

数码照相机有许多优点是传统照相机不具备的。例如,用数码照相机在同一次拍摄中,每张照片都可以分别使用不同的分辨率和不同的文件格式保存图像,数码照相机一般都有两种以上的分辨率设置,图像质量的存储方式也有三四种之多,不同的分辨率和图像质量设置将直接关系到照片的质量。

分辨率的选择,重要的原则是不要贪心,可以根据对数码照片分辨率的不同要求,选择不同的分辨率。不要轻易选择比实际需要的分辨率还要高的分辨率或像素,设定过高的分辨率虽然不会有任何物质上的损耗,但是毫无必要的大尺寸图像文件会使编辑和传输浪费很多时间。高分辨率的图像在保存时,应选择压缩比较小的保存方式,也可以选择不压缩的保存方式,此时所占用的存储空间就非常大。数码照相机的压缩比常用图像质量等级来表示,质量等级越高,表示压缩比越低,例如有些数码照相机用 HI(高质量)、FINE(精细)、NORMAL(标准)和 BASIC(基本)四种质量模式,它们分别表示图像不压缩或图像按 1∶4、1∶8 和 1∶16 的比例压

缩。因此在具体设置图像质量时要把握以下原则:对图像的清晰度要求越低,选择的压缩比可以大些。一般来说,如果用于网上传送照片采用“NORMAL”标准的格式设定即可。如果最终图片要打印出大幅面的高质量彩色照片,则不能掉以轻心,应尽量采用“HI”高质量的格式来设定。但设置在“HI”时应注意存储卡的大小,因为如果采用“HI”的设置时,一幅图像文件可达 6MB 左右,若采用 8MB 的存储卡仅能保存一张照片。另外采用“HI”设置的图片下载时间也明显长于其他图像质量设置的照片的下载时间。对于一般的使用者来说,采用“FINE”的图像质量设置就能达到满意的效果,因为按“FINE”的设置图像文件仅 400KB 左右,对图像的下载及存储都比较灵活。如果采用“BASIC”基本的格式保存,图像的质量比较差,一般情况下很少使用。

4. 设定好数码照相机的感光度

数码照相机大部分都有感光度设定的范围,在这一范围内,设定在不同的感光度上,得到的画面效果是不同的。对于采用柯达数码芯片的数码单反照相机(DCS 系列)而言,选择可用范围内的低感光度拍摄比用高感光度拍摄有更好的效果,而且是感光度越高效果越差,所以用数码照相机拍摄时应尽可能选用低感光度拍摄。

5. 取景

取景是摄影创意的第一步,它的优劣成败直接关系到摄影作品的成败和后续工作的繁简。在这个环节上数码照相机有其得天独厚的优势。大多数数码照相机除了具有与传统相机一样的光学取景器外,还有一块可供显像用的 LCD 液晶显示屏,通常用的规格有 1.8 英寸、2.0 英寸和 2.5 英寸,以显示相机内存储的图像和功能菜单。LCD 也可兼作取景器,用以显示镜头内的景象以及照片帧数和日期。使用 LCD 显示器取景不需要把眼睛紧贴在照相机上,使得一些原本困难的取景工作变得十分轻松,比如在拥挤的场合拍照时,只要把照相机举过头顶,看着照相机后背的 LCD 的显示取景即可。特别是一些镜头可前后转动的照相机,更可以拿在手里进行自拍。多数数码单反式照相机的取景方式与传统单反照相机相同,但部分数码照相机的取景范围比实拍范围大,这时就需要使用者有意识地将被摄主体置于实际拍摄指示框内。只有被摄主体处于摄影中心才会有较好的效果。LCD 液晶显示器既可以用于无视差的取景预览,又能随时进行照片回放,这是数码照相机与传统照相机相比的一大优势。

6. 准确控制曝光

不论简易型还是单反型数码照相机,都能自动对焦和自动测光。从理论上讲,数码照相机应该能自动达到准确曝光。但实际不然,在使用数码相机拍摄时,当光线太暗或太亮时就很难取得理想的影调效果。数码照相机有快速浏览功能,发现拍摄的照片不符合要求时,可以马上删除再进行重拍。当发现某张照片曝光不足或过度时,可以立刻删掉它,用数码照相机的曝光补偿功能增加曝光或减少曝光,使所拍摄的画面曝光适度。

二、数码照相机的保养和维护

数码照相机是一种精密仪器,在使用的过程中应注意保养和维护。由于数码照相机的结构与传统照相机不同,因此在保养和维护方面有许多不同的要求。

1. 插入/取出存储卡是使用数码照相机拍照的一个经常性的工作,在具体操作时,一定要注意关闭电源开关。插入/取出存储卡应注意用力方向,切忌向存储卡的左右两边用力,以免损坏卡口。另外用力大小要均匀,插入要到位。

2. 数码照相机成像的核心部件是 CCD 固体成像器件,具有重量轻、耗电省、寿命长等优点,但对高温、强光还是无法承受,不宜使用数码照相机直接拍摄太阳或非常强烈的灯光,如小太阳灯。当拍照无法避免时,应尽量缩短拍摄时间。

3. 数码照相机是一种光学仪器,应注意防潮和防尘。因为相机的镜头受潮后,容易发霉、脱胶,以至无法成像。尘埃等污染物落到照相机的镜头上会弄脏镜头,如果不清理干净会影响镜头的成像质量,平时应注意清洁镜头,时常保持镜头的干净。

4. 数码照相机是光电一体的精密仪器,应远离强磁场和强电场,强磁场和强电场会影响数码照相机中某些部件的正常工作,直接影响物体的成像质量,严重时还会导致照相机出现故障而无法工作。

5. 彩色液晶显示器是数码照相机的重要部件,不但价格昂贵,而且容易受到损伤,因此在使用的过程中需要特别注意保护。LCD 非常脆弱,不能受潮和受压,在使用中应注意避免受到强烈的冲击和振动。

6. 数码照相机耗电较大,常用镍镉或镍氢充电式电池。镍镉或镍氢电池比一般的碱性干电池容量大,可用时间长,又可反复充电多次使用。使用充电电池应注意掌握正确的充电方法,充电不当会导致电池寿命缩短,电量减少,甚至报废。

第四节　数码摄影系统

数码摄影在完成影像的拍摄任务之后,需要对影像进行修改和加工处理,最后打印或冲印成照片。这一系列的设备构成了数码摄影系统。数码摄影系统由图像输入(数码照相机、扫描仪、摄像机等)、影像处理(计算机)和图像输出(打印机、光盘刻录机、电视机等)三部分构成。该系统的构成序列如图 9-1 所示。

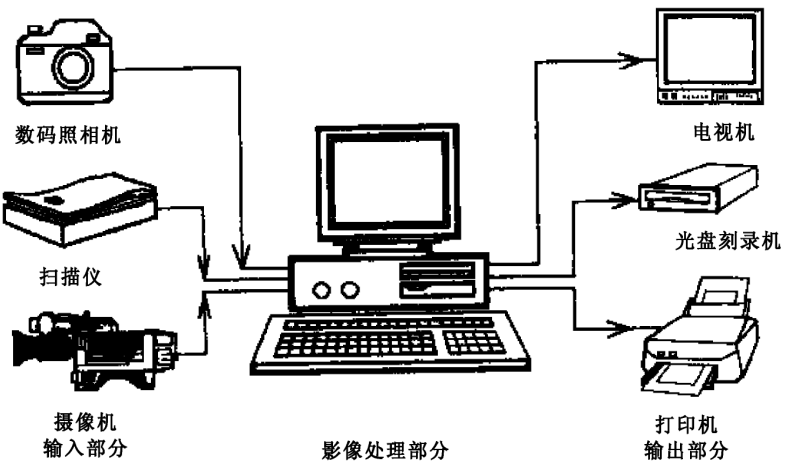

图 9-1

一、图像输入

要把数码影像交由计算机进行图像处理,首先要将数码影像数据输入到计算机中。数码

影像数据输入计算机的方式通常有数字图像直接输入、照片和图片扫描输入、视频图像输入三种。

1. 数字图像输入

数码照相机所拍摄的图像是以数字影像的形式存储在照相机内的存贮器或可移动式存贮卡中,只要通过电缆连接线把照相机或移动硬盘、存贮卡等移动式存贮器和计算机连接在一起,影像的数据就可以直接输入到计算机中,并以图像文件的形式存储。从数码相机中输入到计算机的影像信号本身就是数字信号,这种数字影像信号可以直接由计算机进行加工处理。只有通过计算机进行图像处理,才能最大限度地发挥数码摄影的特长。

数码相机通过电缆线将数据信号传输到计算机中,通常接入的方法有两种,串行接口和USB 接口。串行电缆的连接方式较为简单,但是数据信号的传输速率比较慢,USB 电缆接口传输数据信号的速率比较快,因此,现代数码照相机的连接方式一般都采用后者。另外,摄影者还可以将存储卡从数码照相机中取出,插入读卡器中读出后传给计算机。

2. 图片扫描输入

建立电子暗房,必须准备的设备就是电子扫描仪,它可以将图片转换为数字信号。当我们需要将图片、绘画、照片、胶片等图像资料输入到计算机中时,必须先将它们转换为数字信号。通常转换的方式有两种,一是用数码照相机拍摄,二是用扫描仪扫描。显然扫描仪是进行图像数字化转换的最有效的仪器,也是最常用的图像输入设备,它通过对图片的逐点扫描,可以将图片转换为数字影像信号,然后输入到计算机中进行图像处理。扫描仪可以通过电缆线将数据信号传输到计算机中,接入方法有两种,EPP 接口和 USB 接口。使用 EPP 接口的扫描仪,连接方式十分简单,只要将配套的电缆线两头分别插入计算机和扫描仪的相应端口即可。而目前多数扫描仪都使用 USB 接口,主要是因为 USB 接口除了连接方便、操作简单外,传输数据信号的速率也比较快,而且 USB 支持热插拔,这意味着无需关闭计算机电源就可以加装或卸载各种设备。

3. 视频图像输入

视频图像输入主要是指摄像机和录像机等输出的电视图像信号如何输入到计算机中。通常电视图像信号有两类:一类是数字摄像机、录像机等数字式视频设备输出的信号,这种信号本身就是数字图像信号,可以直接进入计算机进行图像处理。另一类是普通电视摄像、录像设备和有视频输出功能的电视机所输出的模拟图像信号,这类信号必须通过计算机专门配置的“视频采集卡”才能输入到计算机中。由视频采集电路和模数转换电路将模拟图像信号转换成数字图像信号,再进入计算机进行图像加工处理。一般情况下,输入到计算机中的图像信号是每秒钟 25 幅画面,因此计算机加工处理图像信号的速度是必须考虑的。

二、图像输出

数字图像信号经过计算机进行图像处理后,可以作为图形文件资料存储在计算机中,还可以用各种方式输出使用。数字图像输出的方式主要有五种:显示观看、制成胶片(负片或正片)、打印成图片、刻录成光盘以及远距离传送。

数字图像显示一般有三种形式:一是直接在计算机显示屏幕上显示,二是通过计算机的电视调谐卡转换为视频信号输出到电视机上显示,三是用投影仪投影在屏幕上显示。三种显示方法因目的不同,显示的大小也有所不同。

数字图像信号可以通过胶片录入仪制成胶片(负片或正片),负片可以印制成照片再现数码影像,而正片(幻灯片)多用于放映。用这种方法冲印出来的彩色照片,给人以鲜艳、动人、新颖的感觉。目前许多数字影像均可制成印刷品,都采用这种方法先制作成为印刷底片,然后再印成图像。当然,所用照相胶片的规格要比普通 135mm 相机所用的胶片大得多。

数字打印机是数码图像输出的另一种终端设备,通过数字打印机打印出来的图片,可获得类似于传统照片的效果。数码图像是通过打印机在专用的纸张上打印成图片的,图片的规格大小可以任意设置。

数码图像还可以编辑成为数字图像资料,通过光盘刻录机将数字图像刻录在光盘上,既可长期保存,又便于随时调用和交流。计算机还可以通过网络将数码图像迅速地传输到各地。

第五节　数码图像的加工处理

随着数码相机和电子扫描仪的日益普及,将模拟图像信息转化为数字图像信息已易如反掌。尽管人们对有关电子技术直接介入摄影艺术领域的美学问题还在争论不休,尽管有关电子图像是否破坏了影像反映客观世界的权威性尚待界定,但社会现实已使我们无法回避数字图像加工处理制作技术这个问题了。

所谓数字图像加工处理的制作,就是利用计算机软件技术对数字图像进行一定的编辑、修饰、修改、重组、整合等处理,使以数字图像为基础的信息输出结果更符合某种特定的要求。目前,对数字图像处理的工具软件有很多,这里介绍一种最常用的数字图像处理工具软件——美国 Adobe 公司的 Photoshop 工具软件。

一、Photoshop7.0 运用入门

Photoshop7.0 是 Adobe 公司出版的一种功能十分强大而且非常流行的图像处理软件,可在 Windows 系统环境下运行,特别适用于对摄影作品进行修改、描绘、艺术加工和特技制作。Photoshop 除了能对图像加工处理外,还能做网页设计、图像传输等工作,因此广泛应用于设计、摄影、美术、出版、印刷、网页制作等众多领域。下面从摄影图像处理的角度来介绍 Photoshop7.0 的应用。

1. 安装、运行与删除

(1)安装。安装 Photoshop7.0 的方法与安装其他 Windows 应用软件的方法一样,只要按照“安装提示”操作即可,完成安装后,可以立即通过 Internet 向 Adobe 公司注册。安装完成后,在桌面上会出现一个关于 Photoshop7.0 的快捷方式图标,以后启动和运行该软件时,双击该图标就能打开该软件。

(2)运行。启动和运行 Photoshop7.0 的方法有两种:一是双击 Photoshop7.0 的桌面快捷方式图标;二是在系统任务栏“开始”下的“程序”菜单中单击 Photoshop7.0 即可。

(3)删除。当不再需要使用该软件,又要清理硬盘空间时,打开“控制面板”,运行“添加/删除程序”,即可删除程序“Adobe Photoshop7.0”。

2. 菜单、工具条、控制面板和状态栏

开启 Photoshop7.0 后,在屏幕上显示工作界面,如图 9-2 所示。

(1)菜单是 Photoshop7.0 的重要组成部分,它与其他的 Windows 应用程序一样,将图像处

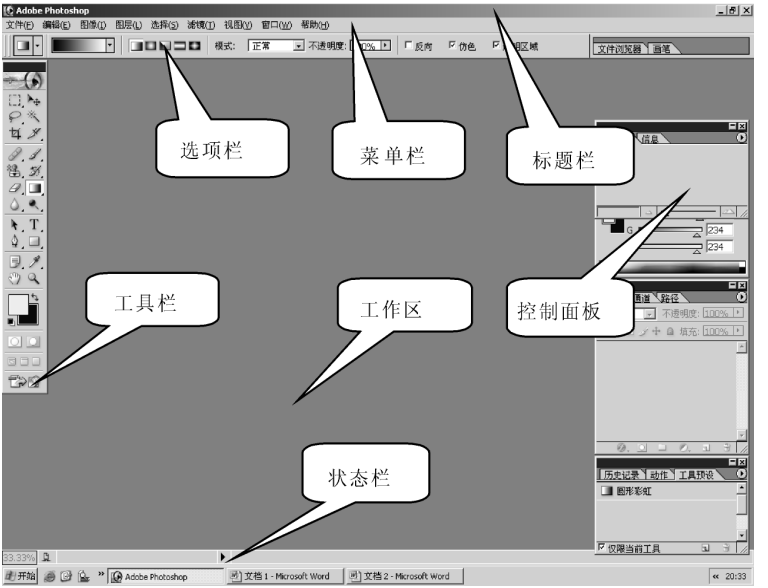

图 9-2

理的各种要求分门别类后,放在 9 个菜单中,如图 9-3 所示,它们分别是文件(File)、编辑(Edit)、图像(Image)、图层(Layer)、选择(Select)、滤镜(Filter)、视图(View)、窗口(Window)、帮助(Help),每个主菜单又包含一系列子菜单,用于执行各种操作命令。

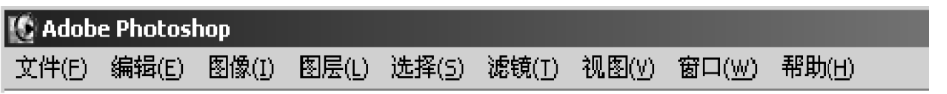

图 9-3

菜单栏中包括了 Photoshop7.0 的大部分命令和操作,即大部分的功能可以在菜单的使用中得以实现。一般情况下,每一个菜单的命令都是固定不变的,但是有些菜单可以根据当前环境的变化而适当添加或减少某些命令。

用鼠标单击菜单项,即可打开该菜单,要切换菜单,只要在各菜单项上移动光标,单击鼠标右键,可打开方便用户操作的"快捷菜单",关闭快捷菜单只要按 Esc 键。下面简要地介绍一些菜单的主要用途。

• 文件菜单　凡是对 Windows 有所了解的读者对文件菜单都不会陌生,它是所有菜单中最基本的菜单。在该菜单下的命令主要用于文件本身、操作环境以及外设管理等。

• 编辑菜单　编辑菜单主要用于对选定图像、选定区域进行各种编辑和修改的操作。此菜单中的各个命令与其他应用软件中的编辑菜单的功能相差不大,只是另外增加了一些图形处理的功能命令,如填充、描边和自由变换等。

• 图像菜单　图像菜单主要用于模式、图像色彩和色调、图像大小等各项的设置,通过对图像菜单中的各项命令的应用可以追求更高的图像质量。这是所有希望应用 Photoshop 制作图片的学习者必须认真掌握的功能。

除了上面介绍的几种菜单外,其他一些菜单要么非常常见,要么以后还将作详细介绍,在此就不再赘述。

(2)工具条包含了 Photoshop7.0 的各种图像处理工具。其数量多达 55 种之多,如图 9-4(a)所示。工具的种类有:选择工具、绘图工具、调节工具、色彩工具以及视图工具等等,可以根据需要选择其中的一种。

工具条中显示的是各种工具的图形,知道了工具的名称,只要将鼠标放在工具条的工具上就会显示出该工具的名称,要使用这个工具时,只要单击该工具的图标即可。如要选择一组工具中的某一种,可将鼠标放在该工具上并按住鼠标按钮,等弹出菜单后,在菜单中选择后再放手,如图 9-4(b)所示。

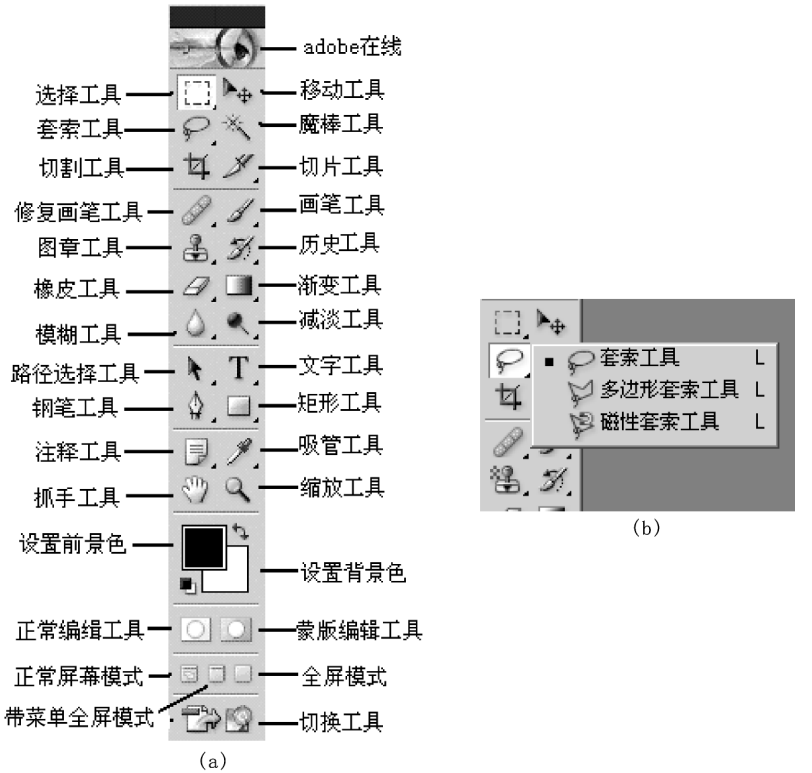

图 9-4

要设置工具的属性,可单击该工具,系统将在“选项”控制面板中显示该工具的属性设置面板,你可根据需要设置。

要移动工具条的位置,可将光标定位在工具条上方的蓝条上,然后拖动鼠标即可将工具条移动到合适的位置。

如果需要隐藏工具条和所有的控制面板,按 Tab 键即可。再次按 Tab 键,可恢复到原来的状态。

(3)状态栏位于屏幕的最下端,主要是用来显示图像文件的某些信息和操作提示。它由三部分组成,左边区域为缩放显示比例,显示当前图像缩放的大小。可在此输入数值后按 Enter 键来改变显示比例。中间区域用于显示图像文件信息。单击此区域中的小黑三角标记会弹出一个菜单,其中含有文档大小、文档配置文件、文档尺寸、暂存盘大小、效率、计时、当前工具等,可选择菜单中任何一项来查看图像文件信息。右边区域用于显示 Photoshop 当前工作状

态和操作提示信息。单击三角标记的空白处可显示打印预览。

如果按住 Alt 键不放,再在状态栏中间区域按下鼠标左键不放可以查看图像的打印参数。

(4)控制面板是 Photoshop 的另一特色窗口,它由多个控制面板组合,放置在四个控制窗口中,分别是“导航器/信息”、“颜色/色板/样式”、“图层/通道/路径”、“历史记录/动作/工作预设”等等,它是 Photoshop 中很有特色的功能,用于设置工具参数、选择颜色、编辑图像、显示信息等。

要想选择某个控制面板,可单击控制面板窗口中相应的标签。当控制面板被关闭后要想重新显示,可选择“窗口”菜单中相应的选项即可。

二、Photoshop7.0 的基本操作命令

1. 打开图像

启动 Photoshop7.0 后,在屏幕上除了菜单、工具条和控制面板外,没有其他图像显示。如果电脑中已有你需要处理的图像,可选择“文件”菜单中的“打开”命令,这时会出现一个如图 9-5 所示的对话框。该对话框与其他软件的对话框设置十分类似,并可以按如下步骤操作就会搜寻到自己所需要的图像文件。

图 9-5

第一步,打开“搜寻”列表框查找图像文件所存放的位置。

第二步,在“文件类型”列表框中选定要打开的图像文件格式,如果选择“所有格式”项,则会将全部文件都显示出来。

第三步,选中要打开的图像文件后,单击对话框中的“打开”按钮,或直接双击该文件图标即可打开文件了。

如果希望一次打开多个图像文件,则有两种选择:一是要打开多个连续排列的文件,单击开始的第一个文件,然后按住 shift 键并单击末尾最后一个文件,自动选中所有此范围内的文件,点击对话框中的“打开”按钮即可。二是要打开多个不连续排列的文件,则在选中第一个

文件后,按住 Ctrl 键一个一个单击欲选取的文件,即可选中所希望打开的全部文件,再单击对话框中的“打开”按钮或按回车键可依次打开全部选中文件。需要说明的是,打开文件的数量与你使用的计算机的配置有一定的关系。

2. 保存图像

在 Photoshop 中打开一幅图像,绝不是为了浏览,而是为了对图像进行一定的加工处理,当图像修改完毕后只有保存这幅图像才能使劳动成果得以实现,保存文件是一项非常重要的工作,具体操作步骤如下。

第一步,单击“文件”菜单下的保存命令(或按 Ctrl + S 组合键),打开如图 9-6 所示的保存文件对话框。

图 9-6

第二步,如果直接按“保存”按钮,则按原路径、原名称覆盖保存;当然也可以将修改过的文件重新命名,或改变路径,或改换格式,然后再保存,这样不会覆盖原来的文件。

3. 输出图像

图像在电脑中加工处理完毕并保存后,可用于各种的用途,可将图像添加到电子文档、网页中,也可将其通过打印机打印出照片来。如果要打印照片,首先需要进行“页面设置”,选定照片的大小,然后再进行打印操作。

(1)页面设置——首先选择“文件”菜单下的页面设置,打开“页面设置”对话框,在对话

框中完成一系列项目的设定。

(2)打印图像——页面设置完成后,选择“文件”菜单下的打印设置,打开“打印”对话框,设置打印范围、打印份数和打印质量等,设置完毕即可打印。

4. 图像窗口操作

在 Photoshop 的操作中,图像窗口操作涉及到视图模式的切换、图像窗口的位置和大小的改变以及在多个图像窗口进行切换等操作,这些操作都是最基本的操作,初学者必需熟练掌握。

(1)图像窗口大小的改变

改变图像窗口的大小除可利用最小化、最大化按钮外,还可通过将光标置于图像窗口边缘或四角,此时光标呈双箭头状,然后按下左键拖动鼠标,当大小恰当的时候松开左键即可改变窗口大小。也可利用 Image 菜单中的“画面大小”设置选项来确定图像窗口的大小,其实这种方法在实际操作中并不比第一种方式方便,但可知道图像的大小尺寸。

(2)图像窗口位置的改变

当图像窗口未处于最大化状态时,如果要改变图像窗口的位置,只要将光标移到窗口标题栏上按住左键不放,然后拖动图像到适当的位置,松开鼠标即可。

(3)图像窗口的切换

在 Photoshop 的图像窗口操作中可以同时打开多个图像窗口,如果要在这些已打开的多个窗口之间进行切换,最简单的方法就是直接单击想要处理的窗口,该窗口将出现在画面的最前面,使它成为当前窗口。此外,单击“窗口”菜单中的图像文件名,该图像也随即成为当前窗口,出现在画面的最前面。按 Ctrl + Tab 组合键,也可使各窗口间进行切换操作。

(4)屏幕显示模式切换

所谓屏幕显示模式就是呈现在操作者面前的屏幕界面,在 Photoshop 中共有三种显示模式,分别为普通模式、全屏显示模式和黑底模式。不同的模式具有不同的显示特点,普通模式显示所示的组件,全屏模式使图像更大,黑底模式下的图像效果更鲜明,这样可以帮助操作者根据需要方便地进行图像操作。这三种模式的切换是通过工具箱中的三个按钮来实现的。

(5)改变图像显示比例

改变图像显示比例通常有两种方法。

①利用工具条中的“放大镜”可将图像成倍地放大和缩小。需要放大图像时,选中放大镜后,在图像窗口中单击则图像放大一倍。如果需要缩小图像时,选中放大镜后,先按住 Alt 键不放,单击图像窗口则图像缩小一倍。

②利用“视图”菜单中“放大”的子菜单,可将图像放大一倍,利用“缩小”的子菜单,可将图像缩小一倍,而用“满画布显示”,即可使图像以最合适的比例完整显示。

5. 工具箱的使用

Photoshop 的工具箱非常大,箱中有很多工具,它们的功能强大,有各自的特点。用户只有掌握了这些最基本的工具后才能方便地进行图像的创作和编辑。在使用工具箱中的工具时,选中该工具后单击鼠标右键会弹出相应的菜单,选择其中的一个工具,即可完成相应的操作。在 Photoshop 工具箱中共有 55 种工具,本节由于篇幅的限制,只对其中部分重要的工具加以简单介绍。

· 选择框工具　选择框工具可在图像中任意选取一个矩形区域或其他形状(如椭圆形、

单行、单列)的区域,对该区域内的图像进行处理和修改,如切割、复制、移动、羽化效果……,如图 9-7 所示。其他形状的选择框工具隐藏在矩形选择框工具内,具体操作时可用光标选中矩形框工具后,单击左键为选中矩形区域,单击右键弹出一可供选择菜单,从中选取一项进行操作即可。

图 9-7

• 移动工具　移动工具与选择框工具的联系非常紧密,通常是选择区域确定后,就可以将其移到屏幕上任何一个合适的位置上。

• 套索工具　套索工具也是一种常用的选择区域工具,它用在所选的区域不是很规则的矩形、圆形等情况下,这时只有应用套索工具才能满足用户的要求,使用套索工具时,用户必须细心操作。套索工具有 3 种,分别为曲线套索、多边形套索和磁性套索工具,如图 9-8 所示。

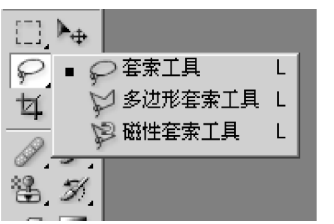

图 9-8

套索工具的使用操作方法是将光标移至工具箱中的套索工具,单击左键为选中,单击右键弹出一选择菜单,可在三种套索工具中选取一种。移动鼠标至图像窗口,单击确定选取的起点,然后沿着要选取的物体边缘移动鼠标,当选取终点回到起点时光标右下角会出现一个小圆圈,此时单击即可准确完成选取。

• 魔棒工具　魔棒工具的特点就是它能够选择出颜色相同或相近的区域,使用魔棒工具在图像中单击某个点时,附近与它颜色相同或相近的点将自动融入到选择的区域中。

• 切割工具　切割工具主要用来对图像画面大小进行裁剪,剪去图片中不需要的部分,保留需要的部分。

• 切片工具(含切片选择工具)　可将图像画面切割成几个区域,然后由切片选择工具从中选取一个已分割好的区域。

• 修复工具　修复工具是一种常用的图像修复工具,它用来对选定区域内图像中的缺陷进行修复。修复工具有两种,分别是修复画笔工具和修补工具。采用修复画笔工具可对图像中的缺陷进行修复,使其修复结果自然融入周围的图像;采用修补工具可以从图像的其他区域复制过来或使用现有的图案来修补当前选中的区域。

• 画笔工具　画笔工具主要用来绘制图形,其结构有两种类型,它们分别是毛笔工具和铅笔工具。毛笔工具所绘制出的图形线条柔软,其效果如同使用毛笔画出的线条一样。要使用毛笔工具,可先在工具箱中选中毛笔工具,再在色块中选择颜色,然后使用鼠标在图像窗口中拖曳,即可获得毛笔绘画的效果。用铅笔工具画出的线条是有棱有角的线条,如同平常使用铅笔绘制图形一样。如果要使用铅笔工具,可先在工具箱中选中铅笔工具,再选择画线的粗细和颜色,然后使用鼠标在图像窗口中拖曳,即可获得铅笔绘画的效果。

• 图章工具　图章工具是一种图形复制工具。在使用图章工具时先要设置或定义区域,否则将出现警告对话,被告知不可使用图章工具。根据图章工具的用途不同,图章工具又有仿制图章工具和图案图章工具。仿制图章工具,就是能够准确地复制图像的一部分或全部到一个新的图像之中;图案图章工具就是复制已有图案填充到图像中去,其操作方法基本类似于仿制图章工具。

• 橡皮擦工具　橡皮擦工具的使用与我们在其他软件中使用过的橡皮擦工具一样,拖曳后可将图像中这一部分的痕迹直接擦去。所不同的是,在我们擦除纸张上的图像时,露出的将是纸张白色的底色,而使用橡皮擦工具时,其实是用一种颜色去覆盖原来的图像,这个颜色可以是图像的背影底色,也可以是你想获取的色彩。由此就产生了两种橡皮擦工具,前者称为背景色橡皮擦工具,后者称为魔术橡皮擦工具。

• 渐变工具　渐变工具是一种色彩填充工具,使用该工具可以使多种颜色逐渐混合,比单色填充要复杂得多。用户可以从现有的渐变填充中选取或创建自己的渐变色彩,渐变填充的方式有 5 种。渐变填充工具如图 9-9 所示,从左到右依次为线性渐变、放射性渐变、螺旋形渐变、反射形渐变和菱形渐变,可以根据自己的需要进行选择。

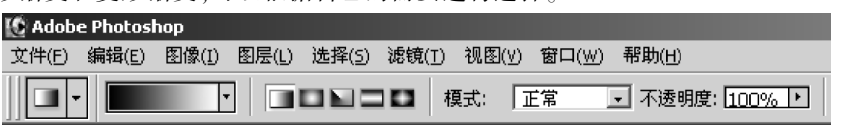

图 9-9

• 油漆桶工具　油漆桶工具用于图像或选定区域内,对指定范围内的色彩区域进行色彩或图案填充。在填充时应先单击,对颜色进行取样,确定填充的范围,然后对图像中颜色相近的区域进行颜色填充。

• 文字工具　文字工具是一种对图像文字进行有效处理的工具,它可用来输入、编辑中、英文文字。在 Photoshop7.0 中有 4 种文字工具,它们分别是水平文字工具、垂直文字工具、水平文字蒙版工具和垂直文字蒙版工具。前两者将创建一个新的图层,其后的一切操作均符合图层的规律;而后两者不创建新图层,输入的文字浮于图层之上,并对下面的图层起保护作用。以上所有文本工具都有字体、大小、颜色、行距、字距以及 Photoshop 中特定效果的编辑功能。

三、数码图片的简单处理

Photoshop 是当今最流行的图像处理软件，具有强大的图像处理功能，广泛地应用于各行各业。它可以对图像进行修描、加入特技，也可用于修补照片、调整色彩，还可以给灰度图像加入彩色效果，也可以用 Photoshop 提供的绘图工具进行水彩画、油画等创作。

以上我们介绍了关于 Photoshop 的一般性知识，下面我们来介绍一下关于如何利用 Photoshop 对图片进行一般性处理的方法，它主要涉及两方面：一是关于图片的调整和修改，二是关于图像的合成方法。

1. 利用 Photoshop 处理扫描数码图片

扫描仪是获取数码图像的重要设备之一，要想把照片、幻灯片、底片以及印刷资料输入电脑，最简便的方法就是使用扫描仪。但是扫描仪扫描后的图像存在一些问题，如：扫描时由于原稿位置没有放正，往往会使扫描后的图片发生倾斜或倒转。另外在扫描印刷资料时，由于印刷品是两面印刷的，另一面的文字痕迹将影响图像画面的美观。为了解决上述问题，我们可以考虑使用 Photoshop 对图像进行处理。

（1）打开 Photoshop，选择菜单中的“文件”→“输入”→“扫描图片”，这时扫描图片就会出现在 Photoshop 窗口中，如图 9-10 所示。

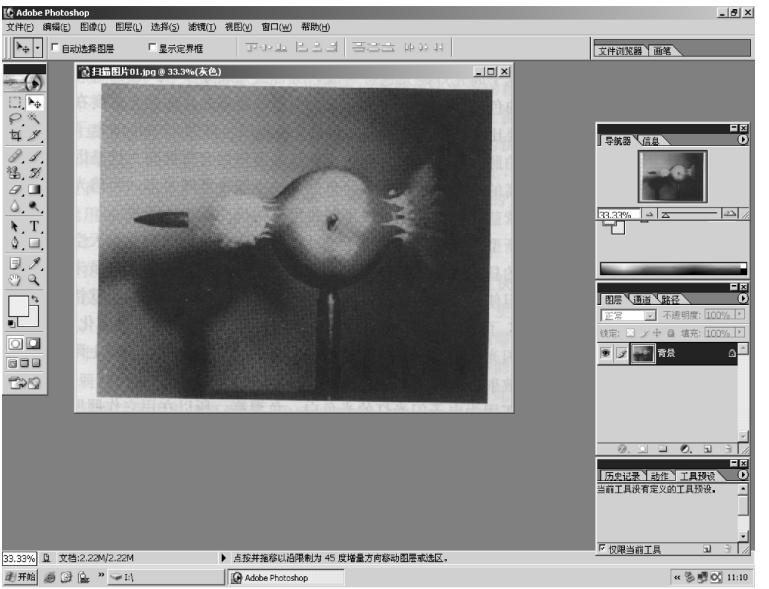

图 9-10

（2）调正图片：单击菜单中的“图像”→“旋转画布”→“任意角度”，打开“旋转画布”对话框，在对话框中调整旋转角度的设定，并单击“好”即可，如图 9-11 所示。如果图片没有调正，应反复上述过程，直到图片调正时为止，如图 9-12 所示。

（3）裁切多余边框：调正图片后，图片四周的边框不规则，可选择工具栏中的裁切工具对画面进行裁切，裁切后图像如图 9-13 所示。

（4）消除背景污迹：扫描印刷资料时，原稿反面的文字痕迹将影响图像的美观。这时我们

图 9-11

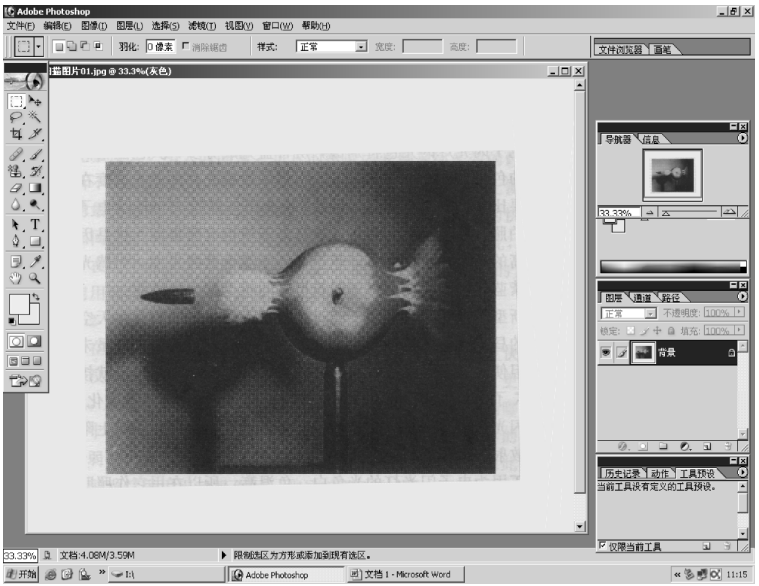

图 9-12

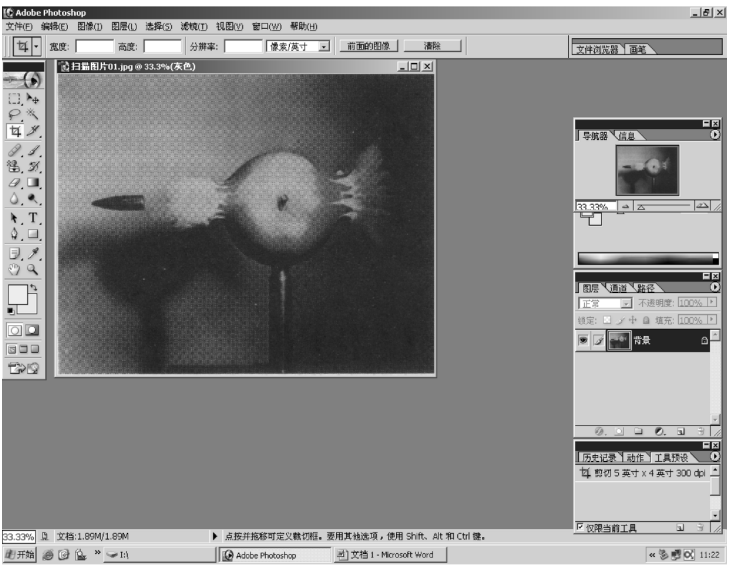

图 9-13

可采用菜单中“图像”→“调整”→“亮度/对比度”进行调整,将“亮度”和“对比度”调到合适的位置上,如图 9-14 所示。单击“好”后,画面中的背景污迹被消除,图片更加美观,如图 9-15 所示。

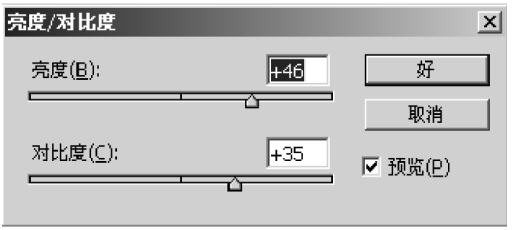

图 9-14

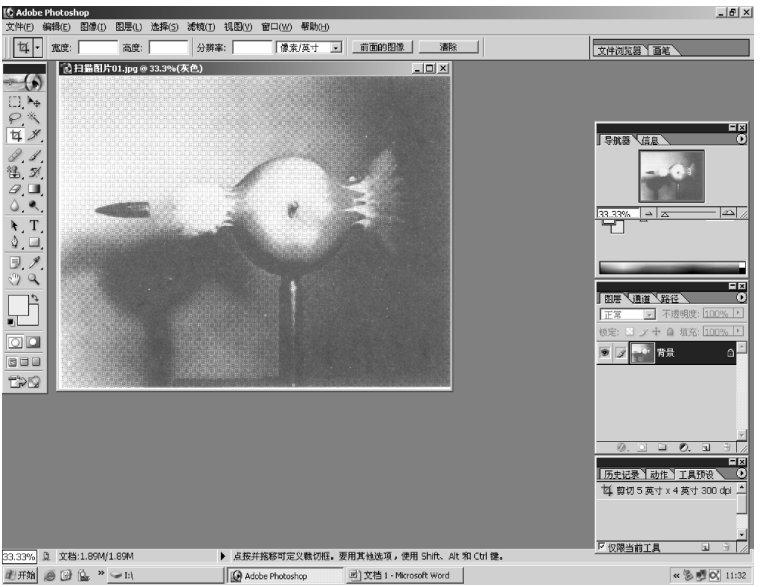

图 9-15

(5)保存图片:图片处理完毕后,单击“文件”→“保存为”,将处理后的图片保存在计算机的“数码文件夹”中。

2. 利用 Photoshop 合成数码图片

数码照片可以通过 Photoshop 进行合成和分解,本例介绍两图片合成的方法和技巧,并利用 Photoshop 各种工具来美化和修改图像效果,最后通过色彩调整工具调整图像的色彩。

(1)打开保存在“d:\数码文件夹”中的数码照片 03,如图 9-16 所示。

(2)打开保存在“d:\数码文件夹”中的数码照片 04。

(3)使用选择工具栏中的多边形选择工具选中数码照片 04 中的小船,单击“编辑”→“拷贝”,如图 9-17 所示。

(4)激活数码照片 03,单击“编辑”→“粘贴”,将小船拷贝到数码照片 03 的画面之中。使用移动工具,将小船移动到合适的位置上。利用羽化效果羽化图片边缘,还可利用旋转工具对小船进行适当的旋转,如图 9-18 所示。

图 9-16

图 9-17

(5)单击菜单中的“图层”→“拼合图层”,将两图层合并。

(6)单击菜单中的“图像”→“调整”→“亮度/对比度”进行调整,移动“亮度”和“对比度”滑杆下的小三角形滑块,直到图像令人满意时为止。

(7)保存图片:图片处理完毕后,单击“文件”→“保存为”,将处理后的图片保存在计算机的“数码文件夹”中。

Adobe Photoshop
文件(F) 编辑(E) 图像(I) 图层(L) 选择(S) 滤镜(T) 视图(V) 窗口(W) 帮助(H)
自动选择图层
显示定界框
文件浏览器 画笔
数码照片03.jpg @ 25% (图层 1, 灰色)
导航器 信息
图层 通道 路径
灰色 Ctrl+1
历史记录 动作 工具预设
移动
旋转画布
旋转画布
移动
25%
文档:6.32M/6.81M
点按并拖移以沿附加为 45 度增量方向移动图层或选区。
开始
11\摄影与成像技术书稿
文档 1 - Microsoft Word
第九章 - Microsoft Word
Adobe Photoshop
19:22

图 9-18

第十章　现代光学成像技术

普通摄影是建立在几何光学成像的原理基础上的,它们可以利用光的直线传播定律、光的反射定律和折射定律加以解释。随着光学理论的不断发展,现代光学成像技术也出现了许多新的领域,例如:形象逼真、立体感特强的全息摄影;奇特的彩色编码技术使黑白胶片可以记录彩色图像;利用光学滤波原理提高光学图像的清晰度等等。这些理论和技术是建立在光的干涉、光的衍射等光学原理基础之上的,有些实验技术还需要使用空间频谱等现代光学理论才能解释清楚。光学成像与高科技已广泛应用于工业生产、国防技术、科学研究、文化艺术、广告商标和人们的日常生活等领域。现代光学成像的理论和计算比较深奥,难度较大,本章只能概括性地介绍一些基本原理以及制作和处理的方法。

第一节　光的干涉和衍射

普通摄影是通过物镜成像,在感光片上将物体反射光的强度记录下来。由于底片上的感光物质只对光的强度有响应,对位相分布不起作用,所以在照相过程中将光波的位相分布这个重要的光信息丢失了,在所得到的照片中,物体的三维特征不复存在,改变观察角度时,也不能看到像的不同侧面。全息摄影则完全不同,它可以记录物体反射光波在一个平面上的复振幅分布,即物体光波的全部光信息——振幅和周相。因此全息摄影必须引入参考光,使物光与参考光相干叠加产生干涉条纹,再通过感光材料记录下干涉的图样。所以全息照相是建立在光的干涉、光的衍射等物理光学基础上的。空间滤波、彩色编码技术同样也是以干涉、衍射原理为基础,增加了空间频谱等现代光学的概念。

一、光的干涉现象

光的干涉现象是一切波动所具有的基本特征之一,在历史上曾作为光波动性的重要佐证,只有波动理论才能对干涉现象做出圆满的解释。我们知道,振动频率相同、振动方向相同、周相相等或周相差恒定的波能够产生干涉现象。如果在实验中能实现光的干涉,就能证明光的波动性质,杨氏双缝实验就是最好的例子,它将同一光源所发出的光线分成两束,使它们相互叠加形成干涉条纹,如图 10-1 所示。

在单色平行光中放入一狭缝 S,在其后再放入两个平行的狭缝 S_1 和 S_2,这时两束光线都是从同一光源 S 处而来,虽然光源的周相随时都在变化,但所分出的两束光由于是从同一波的阵面上分出,因此它们的周相永远相同,是两束相干光。当它们在空间某处相遇时,这两束光的周相差恒定不变,在屏幕上出现一系列稳定的明暗相间的条纹,这些干涉条纹都与狭缝平行,条纹间的距离彼此相等,称它们为干涉条纹,这种现象称为干涉现象。

单色光照射在薄膜上或两块平板玻璃所夹的空气薄层上时也会产生干涉条纹。肥皂膜和水面上的油膜在白光照射下呈现出美丽的色彩,有些鸟类如孔雀、山鸡、翠鸟等的羽毛,有些甲虫的外壳,其色调随视线方向而变化,这些都是生活中常见的光干涉现象。

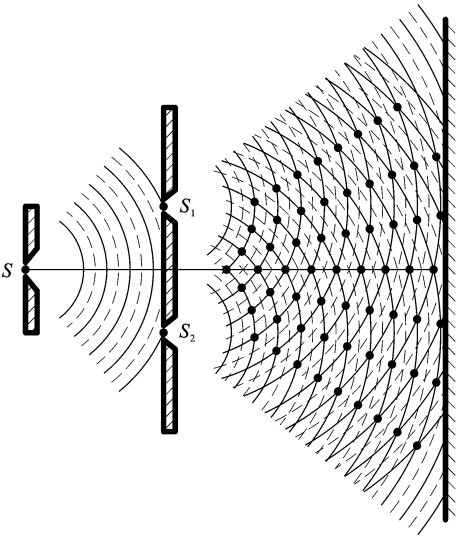

图 10-1

二、光的衍射现象

在日常生活中,人们对水波和声波的衍射现象比较熟悉。房间里,人们即使不能直接看见窗外的发声物体,却能听到从窗外传来的喧闹声;在一堵高墙两侧的人,虽然不能见到人,但能听到彼此说话的声音;当我们向水中抛出一粒小石子时,水面会出现一些同心圆状的水波,这些水波可以通过障碍物(如小木块、窄缝等)继续传播。这些现象表明,当波遇到障碍物时,它将偏离直线传播的方向,绕过障碍物进行传播。这种现象称为波的衍射现象。

光的衍射现象一般不易被人们所觉察,而光的直线传播给人们的印象却很深刻。主要的原因有两点:一是因为光的波长比较短,二是因为普通光源是互不相干的面光源。以上两个方面的原因使得在通常条件下光的衍射现象并不十分明显。实验室中典型的衍射实验装置如图 10-2 所示,图中 S 为高亮度的相干光源——激光,在光源前面放置一个可调节宽度的狭缝。当缝较宽时,屏幕 E 上出现的是单缝的几何光影,中央明亮,上下两侧无光。慢慢缩小缝的宽度时,几何照明区域逐步缩小,当缝宽小到一定程度时,屏幕 E 上的几何照明区不仅不缩小,反而增大,而且在屏幕 E 上的几何照明区内所看到的是明暗相间的条纹,其中,中央明纹的宽度是其他明纹的两倍。

如果将光源 S 和屏幕 E 之间的障碍物换为细长的金属丝、细线或针,这时屏幕上也会出现明暗相间的衍射条纹。这些实验说明,当光遇到障碍物时,它的波阵面受到限制,光线绕过障碍物进行传播,在观察屏上出现衍射条纹。衍射条纹的光强分布是不均匀的,中央明纹的亮度最大,两边明纹的亮度逐步减小。理论上可以这样来解释光的衍射现象:通过狭缝的光波面,其上各点所发出的子波均是相干波源,经传播而在空间某点相遇时,相互叠加产生干涉现象,光的衍射是子波之间的干涉,是一种复杂的干涉。

三、衍射光栅

大量等宽等间距的平行狭缝组成的光学元件称为衍射光栅,简称为光栅。光栅的制造,通

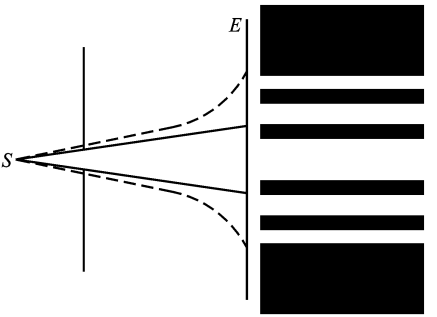

图 10-2

常是在一块玻璃平板上用金刚石刀划出一条条等宽等间距的平行刻痕,两刻痕之间则形成一个狭缝,光线可以通过狭缝进行传播,而刻痕处是不透光的。较精密的光栅每毫米有上千条刻痕,如果光栅宽度为几厘米,则狭缝数多达几万条。

光栅衍射装置如图 10-3 所示。G 为衍射光栅,S 为放置在第一个透镜焦平面上的光源(狭缝)。光源发出的光线通过第一个透镜后成为平行光,垂直地照射在光栅上,通过光栅时发生衍射现象。第二个透镜将光栅衍射后的光线会聚到观察屏 E 上,使我们能够在观察屏 E 上看到光栅的衍射条纹,这时光栅衍射所产生的条纹是又细又明亮,亮纹之间的暗区较宽。中央的明纹称为零级条纹,中央明纹两侧对称分布的条纹,分别称为正负一级、二级……明纹。

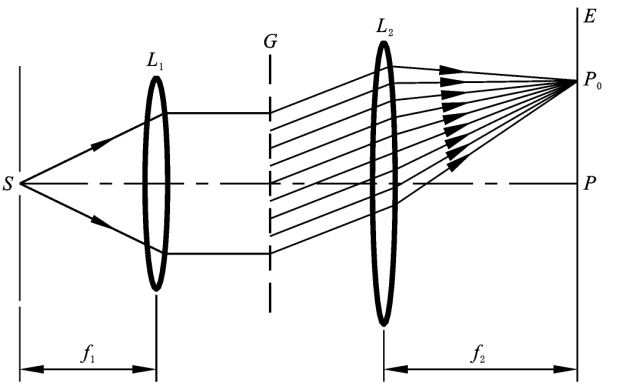

图 10-3

对光栅来说,光线通过光栅的每一条缝与通过单缝一样都要发生衍射。光栅中各缝的宽度相同,因此各缝衍射图样也完全相同。各缝衍射光线重叠后又要发生干涉,所以光栅衍射的实质是多束衍射光之间的干涉,光栅的衍射场鲜明地表现出“多光束干涉”的基本特征。光栅被入射光照射的单元中条纹总数越多,衍射条纹就越细越明亮。

光栅的种类很多,有透射光栅和反射光栅,有平面光栅和凹面光栅,有黑白光栅和正弦光栅,有一维光栅、二维光栅和三维光栅等等。光栅在现代摄影技术中占有相当重要的地位,它是彩色编码技术中非常重要的光学元件之一。

第二节　全息摄影

我们知道光是一种波,描述光的波动应具有两个重要物理量,一是振幅,光的强度取决于光波振幅的平方;另一是周相,它是确定某一时刻在某处光振动状态的物理量。光的振幅只能反映光波的一部分信息,而光的振幅加周相才能表征光波的全部信息。全息摄影就是利用光的干涉和衍射原理获得物体的全部光信息,形成一幅形象完全逼真的立体像。

全息摄影的原理早在1948年就由英国科学家D. 盖伯(D. Gabor)博士首先提出,但是一直因为没有性能优良的相干光源,无法加以实现。直到1960年激光器的出现,为实验提供了一种理想的相干光源,全息摄影才得以实现。如今,全息摄影已成为科学技术中一个十分活跃的领域,并在实际中得到广泛的应用。

一、什么是全息摄影

普通摄影是利用照相机将物体发出或反射的光波记录在感光材料上,它只记录了物体光波的强度因子——振幅信息,失去了反映物体景深的位相因子——空间信息,因此普通照片看上去是平面的,没有原物体的立体效果,所以普通照片不能完全反映被摄物体的真实面貌。

为了得到物体的真实影像,必须同时记录物体光波的全部信息——振幅和位相。全息摄影就是利用光的干涉和衍射原理,引进与物体光波相干的参考光波,用干涉条纹的形式记录下物体光波的全部信息。即利用干涉原理把物体上每一点的振幅和位相信息转换为强度的函数,以干涉图样的形式记录在感光材料上,经过显影和定影处理,干涉图样就固定在全息胶片上,这就是通常所说的三维全息照片,它可以通过光的衍射再现物体的三维立体图像。

全息摄影技术的基本原理主要是利用光的干涉和衍射理论,但无论是拍摄还是观看,都与普通摄影有着根本的不同。

二、全息照片的拍摄和观看

1. 全息照片的拍摄

全息照片的拍摄过程分为两步:第一步是记录,第二步是再现。记录是利用光的干涉原理把物体光波在某一平面上的复振幅分布情况记录下来,再现是利用衍射原理进行物体光波的再现。

全息照片的拍摄目前必须在暗室内的全息防振平台上完成,其拍摄的装置和光路如图10-4所示。

当激光器发出激光后,由分束镜 BS 将光线一分为二,透射光线经反射镜 M_1 反射后,再经过扩束镜 C_1 照射在被摄物体上,这束光线称为物光——O 光;反射光线经反射镜 M_2 反射后,再经过扩束镜 C_2 直接照射在感光片上,因而称为参考光——R 光;两束光线在感光片 P 上相干叠加,形成干涉条纹。为了使叙述简单明了,假设参考光束是平行光并垂直照射在感光片上,如图10-5所示。该光束是由光源直接传递过来的,它在感光片上各点的周相、振幅均相同;而从被摄物体上反射过来的物光,照射在感光片上时,其各点的振幅、周相一般都不相同。当两束光线在感光片上相干叠加时,记录在底片上的是一些干涉图样,这些干涉条纹的密度和形状反映了物光和参考光的周相关系。而底片上的明暗不同则反映了光束的强弱关系,即通

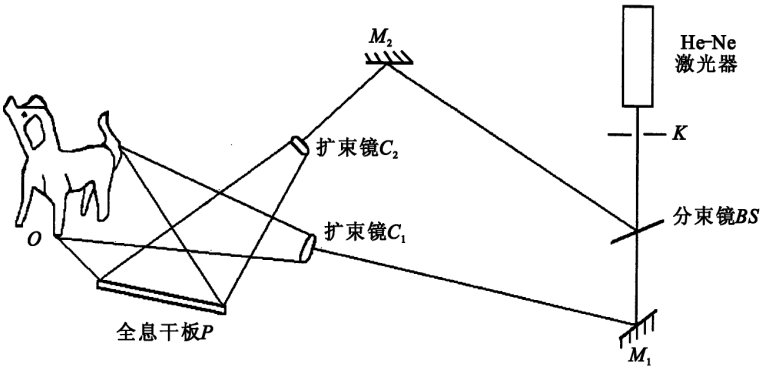

图 10- 4

过干涉的方法巧妙地记录了物光波前各点的全部光信息。经过显影和定影后得到的全息照片和普通照片是完全不同的,它是仅仅把物光的全部信息都记录下来的一个极其复杂的光栅,与原物几何形状没有任何相似之处。

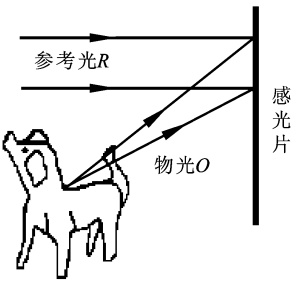

图 10-5

2. 全息照片的观看

全息照片的观看,要利用参考光束来照射底片,如图 10-6 所示。当一束参考光照射在全息照片上时,全息照片上的干涉图样,相当于光栅对光束产生衍射,除中央 0 级衍射光透过全息照片后继续沿直线行进外,还有改变了方向的正一级衍射,它包含了物体原来的光波,即使原物不存在,也可以在屏上再现物体的实像,在光场中看到如同真实实物存在那样逼真的效果,同时另一侧还能看到一幅逼真的立体虚像,那就是全息照片的负一级衍射。

三、全息摄影的特点

全息摄影有许多不同于一般摄影的特点:

1. 具有形象逼真的立体图形。全息照片记录了物光的全部信息,再现的波前与原物所发出光波的波前完全相同,当移动眼睛从不同的角度去观察,就好像面对原物一样,能看到原物被遮住的侧面。

2. 具有可分割性。全息照片上任何一个小区域都分别记录了从同一物点发出的物光信息,因此全息照片的任何一块碎片都可以再现出完整的图像。

3. 具有多重记录性。一次全息照相拍摄曝光后,只要稍微改变感光片或参考光的入射方向,就可以在同一张感光片上进行多次记录。再现时,只要适当转动全息照片,即可获得各自

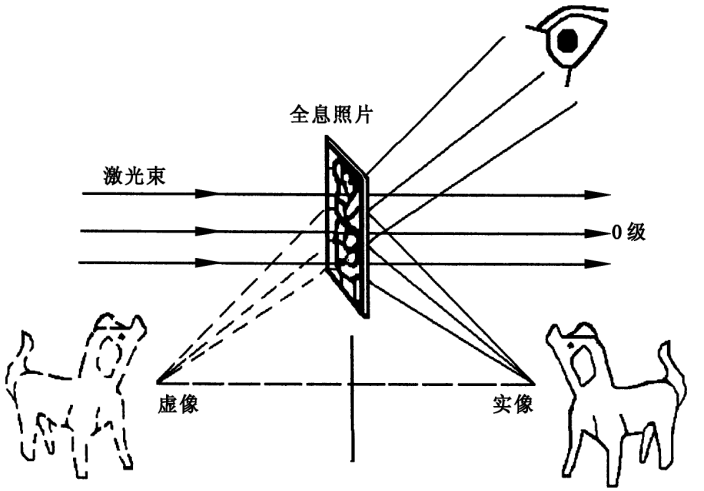

图 10-6

独立的图像。

4. 图像的亮度具有可调性。改变再现入射光的强弱,全息图像的亮度也会发生变化,其明暗调节的范围可达百倍。

四、全息的应用

全息照片可以记录与再现物体的立体图形,因此,它比普通照片具有更多的优点。通过广大科研人员的不懈努力,全息摄影技术已从实验室使用激光再现图像走向使用白光再现图像,在白昼的自然环境中或者在白光照明下观察到立体图形,使得全息应用越来越广泛。目前全息的应用大致可以分为以下几种类型,如全息显示、全息干涉计量、全息显微术、全息信息存储、全息防伪术、特征识别和全息彩色编码等。其中仅全息显示的应用就涉及到许多的领域,在艺术和广告方面的应用就特别多,人们可以将它制作成书中的三维插图、全息邮票、明信片、个人名片、贺年卡、三维地图、全息首饰、全息肖像、全息挂图等等。全息防伪商标在工农业生产和人们的生活中的应用就是最好的例子。

第三节　现代光学成像理论

现代光学成像理论与几何光学成像理论有着本质的区别,但它们都与光的衍射密切相关。谈到现代光学成像理论和方法,不得不提到伟大的德国科学家阿贝(E. Abbe)。1873 年,阿贝在研究如何提高显微镜分辨本领的问题时,提出了一个关于相干成像的新理论。后来阿贝本人在 1893 年以及波特(A. B. Porter)在 1906 年又用实验的方法验证了阿贝成像原理。阿贝成像原理为现代光学中正在兴起的空间滤波和信息光学理论奠定了基础。

一、阿贝成像原理

阿贝成像理论与传统的几何光学成像概念完全不同,这个理论的核心是相干成像过程是二次衍射成像,因此,阿贝成像理论又称为二次衍射成像理论。按照阿贝理论,被观察的物体

可以看作是一个复杂的二维衍射光栅,当用单色平面光波照射该物体时,光线发生了衍射,在透镜的后焦面上形成与物体有关的衍射图样。如图 10-7 所示,为简单起见,假定物体是一些傍轴的小物点,此时的整个系统已是相干成像系统,像成于 $A'B'C'$。如何看待这个系统的成像过程呢?

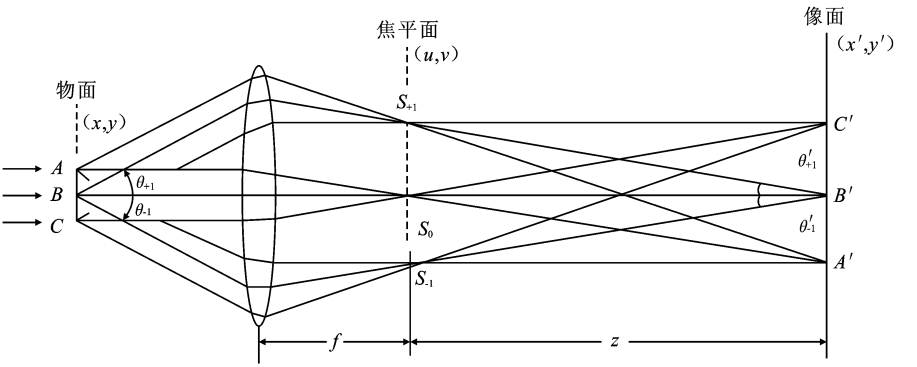

图 10-7

一种观点着眼于点的对应,人们认为物是点 A、B、C 的集合,它们都是次波源,各自发出球面波,经过透镜后会聚到像点 A'、B'、C',物点与像点对应,即:

$$\text{物}\left\{\begin{array}{l} A\rightarrow A' \\ B\rightarrow B' \\ C\rightarrow C' \end{array}\right\}\text{像}$$

这是几何光学的观点。

另一种观点着眼于频谱的转换,人们认为物体是一系列不同空间频率信息的集合,相干成像过程分两步完成。第一步是入射光经过物平面(x,y)发生衍射,在透镜的后焦面(u,v)上形成一系列的衍射斑点;第二步是多光束干涉,各衍射斑点发出的球面次波在像平面(x',y')上相干叠加,形成干涉场。如果第一步是在透镜的焦面上形成一个连续分布的复杂衍射花样,则第二步从透镜的焦面到像平面也可以理解为又一次衍射过程。这种两步成像的理论是波动光学的观点,也是阿贝成像原理。阿贝成像原理又称为二次衍射成像理论。

二、空间频率

波动是一个时间和空间都发生变化的过程,沿传播方向传播的单色平面光波,是具有时间周期性和空间周期性的波,它反映出单色光波是一种时间无限延续、空间不断延伸的波动。时间和空间的周期性变化的对应关系是:

$$(\text{时间周期})\,T \leftrightarrow d\,(\text{空间周期})$$

$$(\text{时间频率})\,v = \frac{1}{T} \leftrightarrow f = \frac{1}{d}\,(\text{空间频率})$$

对于光波而言,其周期 T 和频率 v 非常好理解,因此不再叙述。对于干涉或衍射图形来说,周期 d 就是干涉(或衍射)条纹的间隔,空间频率 f 就是单位长度内的干涉(或衍射)条纹的数目,如图 10-8 所示。空间频率本应比时间频率在概念上更为直观具体,但因描述方法上的问题,空间频率比时间频率要复杂得多。

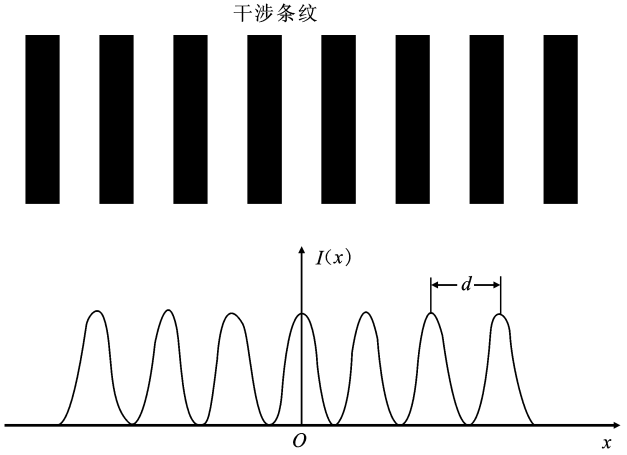

图 10-8

三、空间滤波

前面提到物体可以看作是一个复杂的衍射光栅,所以我们可以用空间频率即频谱语言来分析阿贝成像原理。由图 10-7 可以看出,当物体 ABC 如同一个光栅时,入射的平行光束经过光栅发生衍射而分解成沿各个衍射方向的平面波,每一个衍射方向和衍射级 $k=0,\pm1,\pm2,\cdots$相对应。各个衍射方向的光波在透镜的后焦面上形成衍射斑点,其最大值如图 10-8 所示。从空间频率角度来看,各级衍射斑纹,反映了不同的空间频率。0 级位于中央,衍射级次越高,衍射角越大,空间频率也越高。信息的空间频率与衍射角之间有一一对应关系。

如果物面的所有频谱都能参与成像,则像面与物面应完全相同,可得到一个与原物完全相似的像。

如果进一步用频谱的语言来表达,阿贝成像原理的基本精神是把成像过程分成两步,第一步透镜起到“分频”的作用,它把物平面的波函数 $\tilde{E}(x,y)$ 转变为它的频谱函数 $\tilde{E}(u,v)$;第二步起“合成”作用,把频谱函数又转变为像平面的波函数 $\tilde{E}'(x',y')$。为方便起见,我们把 $\tilde{E}(x,y)$ 称为物函数,$\tilde{E}'(x',y')$ 称为像函数。当物体通过透镜成像时,如果频谱没有损失或者改变,则像函数和物函数相似,像与物完全相同。当物体通过透镜成像时,如果频谱有所损失或改变,则像函数和物函数不相似,像与物也就不会完全相同。例如:透镜的口径总是有限的,空间频率超过一定限度的信息,因衍射角度过大而从透镜的边缘处漏掉,如图 10-9 所示。所以,在相干成像系统中,透镜本身就是一个“低通滤波器”。当丢失了高频信息的频谱再合成到一起时,图像的细节就会变得模糊。要提高系统成像的质量,首先应该扩大透镜的口径。另一方面透镜本身也可能存在缺陷,例如:在成像的光学系统中存在着像差,不仅使高频成分丢失了,其他较低频率成分在光的传播中也受到影响,某些低频成分的振幅突然降低,或者位相改变。上述两个原因使得后焦面上实际的频谱分布 $\tilde{E}'(u,v)$ 不再是物函数 $\tilde{E}(x,y)$ 的傅里叶变换的结果 $\tilde{E}'(x',y')$,因此像与物不会完全相同,它们之间总是存在一定的差别。

图像还原并非人们的唯一要求,人们还有更为积极的需要,那就是设法去改造图像。例如:在透镜的后焦面上放置不同的光圈或光环可以起到选频的作用,改变原物体的频谱,合成

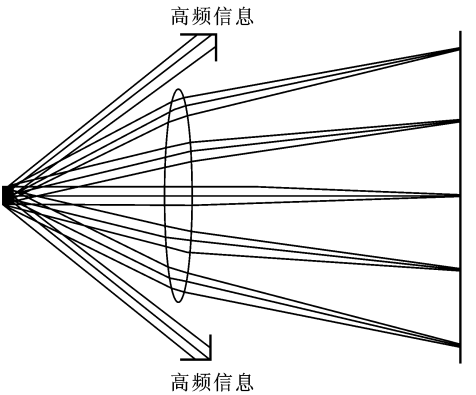

图 10-9

输出后,就可达到改造图像的目的。

第四节　模糊图像的光学处理

阿贝成像原理的真正价值在于,它为我们提供了一种不同于几何光学的新观点,这就是两次衍射成像的观点,在这里首次提出了频谱的概念,并用频谱的语言来描述光信息图像,启发人们用改变频谱的手段来进行图像处理,从而达到改变图像的目的。

一、空间滤波实验

阿贝-波特空间滤波实验是对阿贝成像原理的最好证明,空间滤波是指在图像的频谱面上放置一些被称为滤波器的物体,如圆孔、圆屏、圆环、狭缝、相位板等,它可以改变物体的频谱分布,对光学图像进行处理。

阿贝-波特实验装置如图 10-10 所示,以细丝做成的网格作为物平面,平行激光束垂直照射在网格上,通过透镜在其后焦面上得到网格的空间频谱,它是由许多亮点组成的,实际上是一些圆圈花斑构成的方格点,如图 10-11(a)所示,沿着水平轴的亮斑对应于物的水平方向的空间频率分量,沿着竖直轴的亮斑对应于物的竖直方向的空间频率分量,不在轴上的亮斑对应于物平面上相应衍射角的分量。这些频谱综合后在像平面上重新组合,复现出网格的像。

透镜的后焦面通常称为频谱面,在上面可以放置不同结构的光栏,例如狭缝、圆孔、圆环或小圆屏等,以此来改变物体的频谱,达到改变像的目的。在频谱面上放置的改变物体的空间频谱的器件统称为空间滤波器。图 10-11(a)和(b)分别是未放置空间滤波器前网格的频谱和像的照片。当在频谱面上放置一个水平方向的狭缝,只允许水平方向的一排频谱成分通过时,像只包含网格的垂直结构,而没有水平结构,如图 10-12(a)和(b)所示。这表明,对像的垂直结构有贡献的是频谱成分的水平组合。

当把水平方向的狭缝旋转 90°成为垂直方向的狭缝,并只让一列垂直方向的频谱成分通过时,所成的像只有水平结构,如图 10-13(a)和(b)所示,说明对像的水平结构有贡献的是频谱成分的垂直组合。如果在频谱面上放置一个可变圆孔光栏,当光栏的孔径很小时,只允许中央亮斑这一频谱成分通过,则在像面上只能看到一片均匀亮度、没有网格的像。当光栏逐渐增

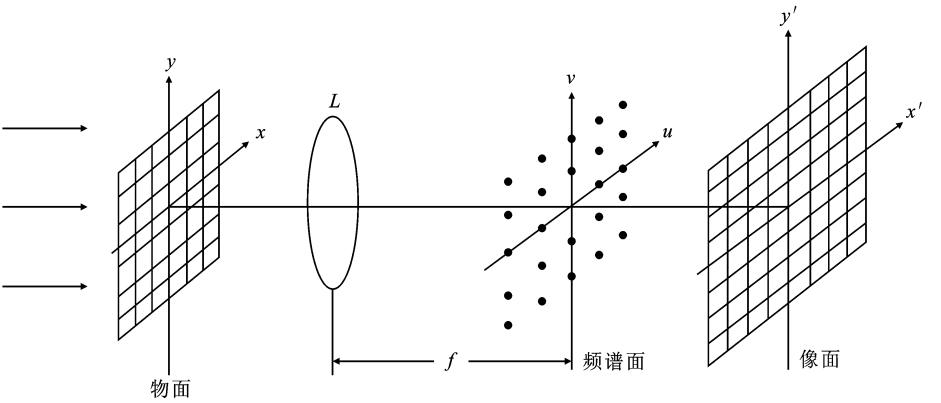

图 10-10

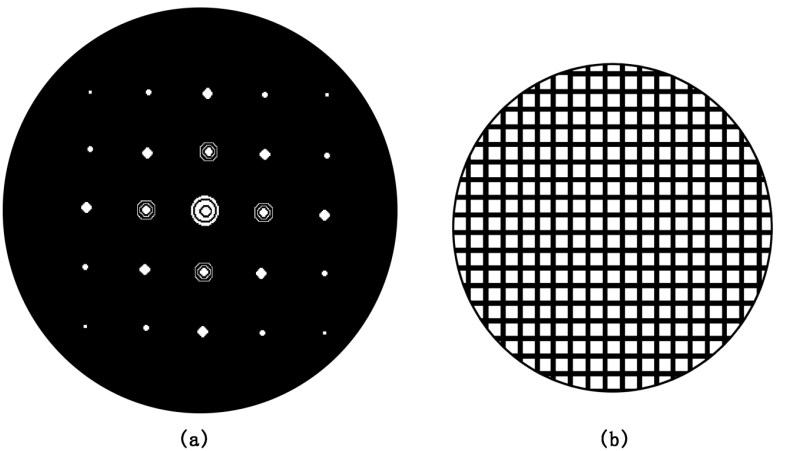

图 10-11

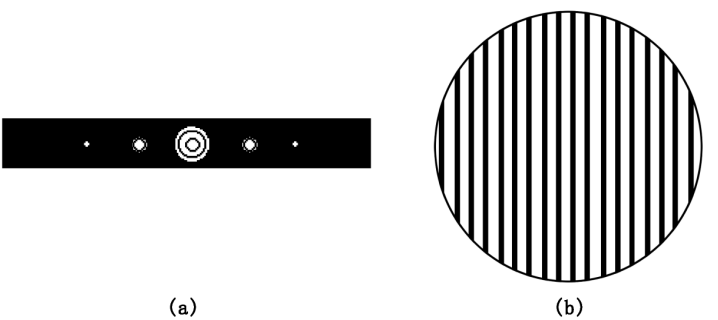

图 10-12

大,通过的频谱成分不断增多时,便可以看到网格的像由模糊逐渐变成清晰。还可以用其他的空间滤波器来进一步改变像的结构,例如,在使用水平狭缝时,如果又用能使光屏挡住奇数级频谱,只让偶数频谱通过,那么将看到像的垂直结构比原来的密度增加一倍。

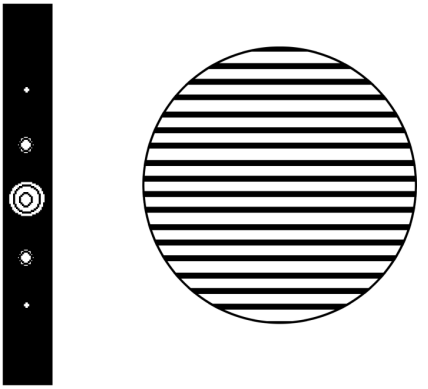

图 10-13

二、模糊图像的光学处理

阿贝-波特实验演示了物体的频谱对它成像质量的影响,为今天进行光学图像处理提供了理论和实验基础。更重要的是阿贝成像原理提出了用一种新的频谱语言来描述图像信息,启发人们用改变频谱的手段来改变图像信息,从而达到改变图像质量的目的,这种方法正是现代光学信息处理的基本概念和方法。

我们知道,有些照片因为当时拍摄的原因,如气候条件不好等等,使得照片模糊不清或者灰度过大,这些照片非常珍贵但又不能重拍,这时可以将照片通过双透镜系统,又称 4f 光学信息处理系统,对图像进行光学处理。当照片中的低频成分过多时,可在透镜后的频谱面上加入一高通滤波器——小圆光屏,去掉一部分低频成分,相对提升了高频分量,再在光路成像位置处装上底片重新曝光。这时照片的模糊程度就会降低,灰度就会减少,大大地提高了照片的清晰度。当照片中的高频成分过多时,可在透镜后的频谱面上加入一低通滤波器——小圆孔,挡掉一些高频成分,相对提升低频分量,在光路成像位置处再次曝光,所获得的景物照片更加清晰,人物照片更加年青。

第五节　彩色图像的编码技术

彩色摄影有图像逼真、层次分明、色彩接近于自然等许多优点,但使用彩色胶片作为记录材料,往往几年之后就要褪色,色彩信息难以长期存贮。每年因为彩色胶片中的有机染料不稳定而造成褪色,使大量的胶片报废。据报道,美国好莱坞电影公司有大量的具有历史价值的彩色电影拷贝,因为褪色无法放映,而不得不报废。

人们一直希望采用黑白胶片来记录和再现彩色图像,以求造价低廉,冲洗简便,又能长时间保存,这不仅具有一定的经济价值,而且还有科学意义。1980 年杨振寰等人首先利用黑白胶片完成了记录和存贮彩色图像的工作,从此解决了彩色胶片因有机染料不稳定而不能长期保存的历史问题。

我国南开大学现代光学研究所在母国光院士的带领下,经过几年的理论研究和试验探索,成功地利用光学信息处理的方法实现了利用单张黑白胶片记录和再现彩色图像的工作,并获

得了相关的专利。该技术设备简单,操作方便,在生产实践中有一定的应用价值。利用相关原理研究出来的照相机,能像普通照相机那样使用黑白胶片拍摄和记录彩色图像,并通过专门的设备印放出彩色图片。这项新技术的出现,引起人们的广泛关注,下面就介绍一下这种新技术。

一、彩色编码片的拍摄

要完成彩色编码片的拍摄必须使用专门的照相机。这种照相机与普通照相机的区别在于照相机中位于胶卷前方位置安装了一套特殊的彩色编码元件——彩色光栅。这种彩色光栅可以实现一种特殊的彩色编码技术,让红、绿、蓝三原色的图像分别由取向不同的光栅(100 条/mm)来进行调制。例如,拍摄小鸭时,使小鸭红色部分的信息按垂直条纹分布,小鸭的绿色部分的信息按顺时针转 60°的条纹分布,小鸭的蓝色部分的信息按顺时针转 120°的条纹分布,其他颜色则是按三个方向条纹组合而成。于是,在黑白感光片上按三个不同方向的“条纹”代替了三层乳剂记录三原色的图像。这种技术称为 θ 调制,实现了这种调制的照相机,在拍摄时与一般的照相机没有什么区别,只是在拍摄的过程中照相机自动地将一幅彩色图像编码记录在黑白感光片上,用一般的黑白胶片的冲洗方法,即可获得具有彩色图像编码的黑白胶片,这种黑白胶片称为编码片。

带有彩色编码的黑白胶片直接用黑白印放技术去处理,所获得的照片仍然是黑白的图像,如果要使记录在彩色编码片上的三原色图像信息重新还原为被摄物的色彩,必须对彩色编码片进行解码。

二、彩色还原

图 10-14 为彩色解码的光学系统。将彩色编码片放在两透镜之间的平面上,用平行白光

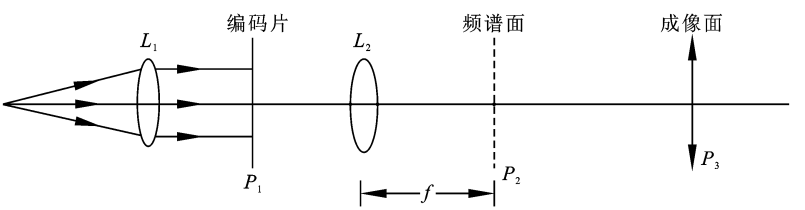

图 10-14

照射。彩色编码片被三个不同方向的光栅调制,通过第二个透镜的衍射,起到分频的作用,在第二个透镜的焦平面上呈现三个方向的衍射频谱,每一个方向上的频谱均由许多亮斑组成,如图 10-15 所示。在频谱面水平方向上的亮斑包含原来被摄物体的红色图像的信息,顺时针转 60°方向上的亮斑包含被摄物体的绿色图像的信息,顺时针转 120°方向上的亮斑包含被摄物体的蓝色图像的信息。如果在这三个方向的频谱亮斑中,每一个方向取一个亮斑,让其分别通过称为频谱滤波的红、绿、蓝滤色片,于是在像平面上就可以获得被摄物自然色彩的图像。通过调节像平面位置可以改变再现彩色图像的大小,通过调节频谱滤波中滤色片的透过率,可改变彩色像的色彩。这套解码系统相当于是一套特制的彩色扩印设备,在成像平面再现的彩色图像可以直接在白色屏幕上观察,也可用彩色相纸感光后印制成彩色照片。

这种彩色摄影技术,由于使用黑白感光胶片记录和存贮彩色信息,没有褪色问题,而且只

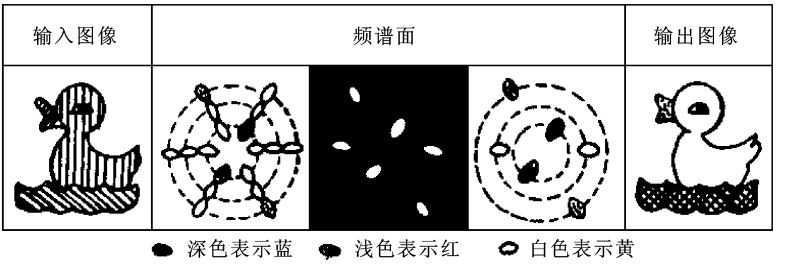

图 10-15

用黑白胶片的冲洗工艺,非常方便。只是印制彩色照片时需要专门的设备,这是它难以普及的主要原因。

摄影实验报告单

学院_____班级_____姓名_____

一、彩色摄影(人物摄影)

1. 拍摄要求:以人物为拍摄对象,135 相机为拍摄工具,照片放大为 4 寸(85mm × 125mm)。

2. 拍摄主题:_____。

3. 拍摄条件:_____。

4. 拍摄参数:光圈_____,快门_____,距离_____。

5. 粘贴照片处:

A. 构图创意：

B. 拍摄说明：

C. 照片分析：

摄影实验报告单

学院_____班级_____姓名_____

二、彩色摄影(风景摄影)

1. 要求:以自然风光为拍摄对象(不要人物),135 相机为拍摄工具,照片放大为 4 寸。
2. 拍摄主题:_____。
3. 拍摄条件:_____。
4. 拍摄参数:光圈_____,快门_____,距离_____。
5. 粘贴照片处:

A. 构图创意：

B. 拍摄说明：

C. 照片分析：

摄影实验报告单

学院_____班级_____姓名_____

三、彩色摄影(特技或科技摄影)

1. 拍摄要求:以教材第七、八章所讲述的内容,自行设计主题进行拍摄,拍摄工具为 135 相机,照片放大为 4 寸。

2. 拍摄主题:_____。

3. 拍摄条件:_____。

4. 拍摄参数:光圈_____,快门_____,距离_____。

5. 粘贴照片处:

A. 构图创意：

B. 拍摄说明：

C. 照片分析：

参考文献

1. 颜志刚. 摄影技艺教程(第三版). 上海:复旦大学出版社 ,1997. 2
2. 徐国兴. 摄影技术教程(第三版). 北京:中国人民大学出版社 ,2001. 2
3. 王朋娇. 现代摄影技术实用教程. 北京:电子工业出版社 ,2004. 3
4. 罗星源. 现代摄影教程. 长沙:中南大学出版社, 2004. 8
5. 田信之等. 摄影基础. 天津:南开大学出版社, 2004. 12
6. 张苏中,薛华克. 摄影技巧. 杭州:浙江摄影出版社, 2000. 4
7. 邵大浪. 专业摄影技术. 长春:吉林摄影出版社, 2003. 2
8. 王虹军,王文婕. 建筑摄影技法. 南京:江苏科技出版社, 2003. 8
9. 杨国华,江春编著. 精通 photoshop7 中文版. 北京:清华大学出版社 ,2003. 1
10. 杨志华等编. 摄影简明教程. 成都:成都科大出版社,1994. 6
11. 高文琦等编著. 光学(第二版). 南京:南京大学出版社,2000. 8